

## CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DELANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

Promotor:

**Excmo. Ayuntamiento de Ojós**

Autor del Proyecto:

**Agustín Ortega Clemares**

Ingeniero Civil

Colegiado: 16.600



Fecha: **Marzo 2018**

Exp.: 20-18

**ideplang**

## HOJA RESUMEN DATOS DEL PROYECTO

DESCRIPCION	DATOS
Municipio:	<b>OJÓS</b>
Nombre obra :	Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)
Tipo de ejecución :	<b>CONTRATA</b>
P.E.Contrata o Administración :	<b>54.999,99</b>
Proyectista :	AGUSTÍN ORTEGA CLEMARES
Titulación proyectista :	INGENIERO CIVIL
E-mail proyectista :	<a href="mailto:lbernardeau@ideplang.es">lbernardeau@ideplang.es</a>
PLAZO DE EJECUCIÓN	<b>2 MESES</b>
CLASIFICACION CONTRATISTA	<b>NO PRECISA</b>
FECHA DE REDACCIÓN	<b>01/03/2018</b>

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.**

- 1.1.- Memoria Descriptiva.
- 1.2.- Anejos a la Memoria:
  - 1.2.1.- Justificación de Precios
  - 1.2.2 - Plan de Obra
  - 1.2.3.- Control de Calidad
  - 1.2.4.- Estudio de Seguridad y Salud
  - 1.2.5.- Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición
  - 1.2.6.- Cálculo justificación de estructuras
  - 1.2.7.- Anejo Cumplimiento condiciones básicas de accesibilidad (Orden VIV/561/2010)
  - 1.2.8.- Fichas técnicas

## **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.**

- 2.1.- Situación
- 2.2.- Emplazamiento
- 2.3.- Planta Estado Actual
- 2.4.- Planta y alzado.
- 2.5.- Detalles zapatas.
- 2.6.- Detalles alzado.

## **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

## **DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.**

- 4.1.- Mediciones Generales
- 4.2.- Cuadros de Precios
  - 4.2.1.- Cuadro de Precios nº 1
  - 4.2.2.- Cuadro de Precios nº 2
- 4.3.- Presupuesto General

# **1.- MEMORIA**

## **1.1.- Memoria Descriptiva**

**PROYECTO:**

**CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)**

**MEMORIA**

**1.- Antecedentes.**

El Ayuntamiento e Ojós tiene entre sus prioridades dotar, al Municipio en general y al núcleo urbano de Ojós en concreto, de atractivos culturales, deportivos y turísticos que mejoren la calidad de vida de sus vecinos y al mismo tiempo que sirvan de acicate para la visita al municipio de los ciudadanos que buscan en esta bella comarca de la Región de Murcia su lugar de descanso y de actividades relacionadas con el mismo.

Dentro de estas iniciativas se encuentra la dotación al bello anfiteatro del Peñón de unas mejores condiciones para el mayor y mejor disfrute de las actividades que se desarrollan en el mismo.

Una mejora importante es dotar a este interesante elemento cultural de elementos que impidan el excesivo soleamiento, sobre todo en el buen número de días que se disfruta de cielos descubiertos.

Para el diseño y valoración de esos elementos hemos sido encargados de la redacción del presente proyecto.

**2.- Objeto del proyecto.**

El presente proyecto tiene por objeto el diseño de cálculo para la dotación al anfiteatro del Peñón de sombraje con una estructura tensada tipo vela.

### **3.- Descripción y justificación de la solución adoptada.**

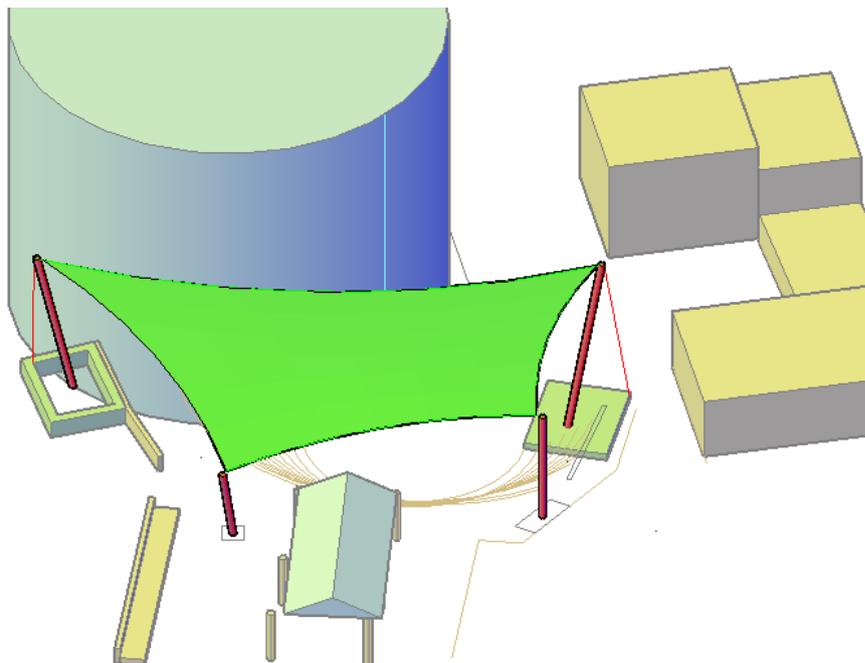
Entre las diferentes alternativas para construir una estructura capaz de dar sombra y proteger este espacio cultural hemos elegido la menos agresiva con el entorno y adecuada para las condiciones ambientales, brisas casi constantes, que se dan en la zona. Así como para satisfacer las condiciones del uso de este espacio con representaciones cuya visión y disfrute por los espectadores no deben ser alterados por elementos interpuestos entre ellos y el escenario.

La solución adoptada es una estructura tensada cuyo elemento de sobra y cubrición es del tipo vela.

Consiste en una sola vela sustentada sobre cuatro pilares. Estos pilares tienen las siguientes dimensiones:

- Altura: 8.20 metros y 15° de inclinación, con viento.
- Altura: 6.50 metros y 15° de inclinación, con viento.
- Altura: 5.50 metros y 0° de inclinación.
- Altura: 4.00 metros y 15° de inclinación.

La geometría de la vela tiene una forma irregular, por lo que la distancia entre pilares es de 24,70 y 14,14 metros en un sentido y 14,73 y 12,81 metros en el otro sentido, conformando una superficie aproximada de 250 metros cuadrados, prevista para sombra.



Los pilares son de tubo redondo.

El primer de los pilares tiene unas dimensiones de 355.6 mm de diámetro con un espesor de 12 mm fabricado en acero al carbono, calidad S3 con acabado superficial lacado con una altura 8.20 metros. Los otros tres pilares de dimensiones 273.1 mm de diámetro con un espesor de 12 mm fabricado en acero al carbono, calidad S3 con acabado superficial lacado. Estos pilares tienen longitudes de 6.50, 5.50 y 4.00 m, respectivamente.

La lona está compuesta por tejidos Sedocrom 2000 o similar Ignífugo, o similar, con las siguientes características

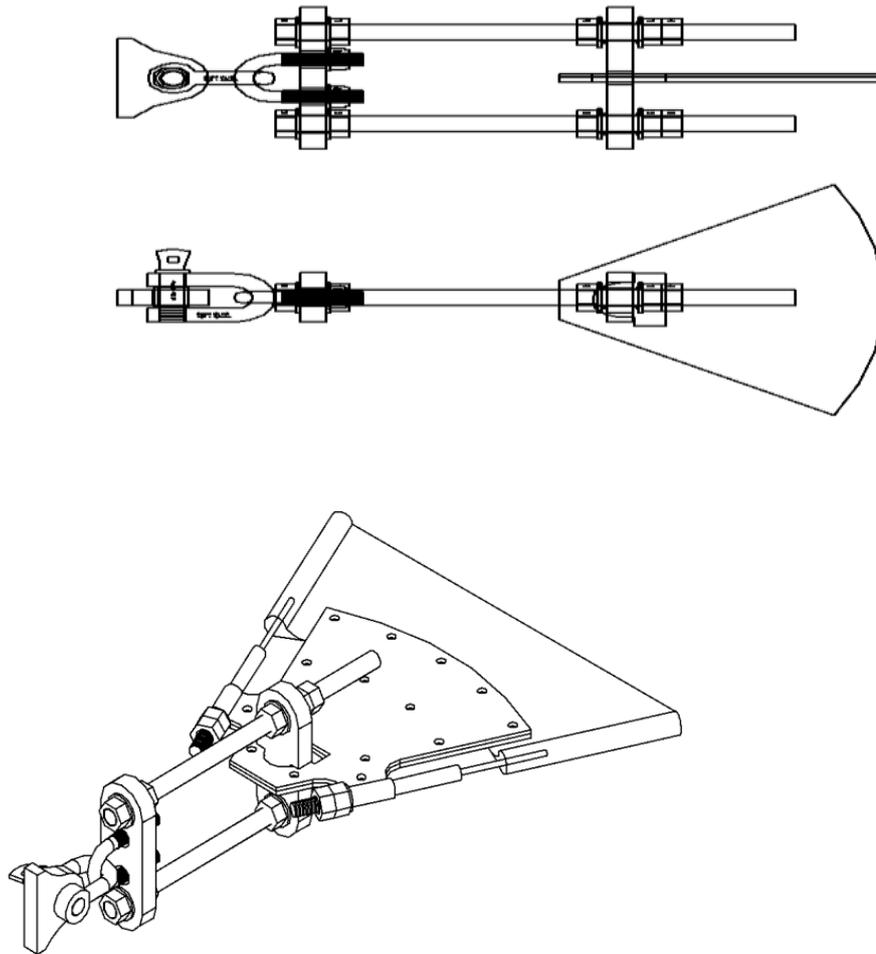
Tejido Micro perforado de tamaño medio, que gracias a su micro aireación, regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero.

Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit.

Peso:	415 g/m <sup>2</sup>
Resist. a la rotura:	275/daN/5
Resist. al desgarro:	35 daN
Reacción al Fuego:	Tratamiento M2
Calidad asegurada:	ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2
Garantía del Tejido:	5 años.
Limite de Utilización:	-30° a + 70°

Se proyectan para el tensado de la lona cables de acero al carbono galvanizado de 12 mm de sección.

Para el fijado de la lona, en sus punteras, se prevén Placas de acero inoxidable AISI 304 con el diseño adecuado para adaptarse a la morfología de la lona.



Para la sujeción de los tubos al terreno, se han previsto placas de anclaje con las siguientes especificaciones:

Pilar de 8.20 metros de altura: Placa base de 800x800 mm con un espesor de 30 mm y 8 pernos de 32 mm de diámetro en prolongación recta de un material B 400 S, con dos rigidizadores de ancho 222.2 mm, altura de 250 mm y espesor 15 mm.

- Pilares de 6.50, 5.50 y 4.00 metros de altura: Placa base de 600x600 mm con un espesor de 22 mm y 8 pernos de 25 mm de diámetro en prolongación recta de un material B 400 S, con dos rigidizadores de ancho 163.5 mm, altura de 200 mm y espesor 12 mm.

Las placas de anclaje previstas se sustentan sobre zapatas de hormigón armado, con las siguientes dimensiones

- Pilar de 8.20 metros de altura: 3,00x3,00x1,40 m realizada en hormigón armado HA-25.

- Pilares de 6.50, 5.50 y 4.00 metros de altura: 2.60x2.60x1.10 m realizadas en hormigón armado HA-25.

#### **4.- Plazo de ejecución de las obras.**

La duración estimada para la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto, y que aparece justificada en el correspondiente plan de obra adjunto como anejo a esta memoria, es de DOS MESES (2).

El plazo de garantía se establece en un año, contado a partir de la recepción provisional de las obras.

#### **5.- Presupuesto y clasificación del contratista.**

- PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL:

El importe del Presupuesto de Ejecución Material de las obras incluidas en esta Memoria Valorada, asciende a la cantidad de:

TREINTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (38.197,09 €).

- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:

El importe del Presupuesto General de Ejecución por Contrata de la obra incluida en este Proyecto, asciende a la cantidad de:

CINCUENTA Y CUANTRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (54.999,99 €).

En cumplimiento del Art. 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público no será exigible clasificación para aquellas obras de importe inferior a 500.000 euros.

#### **6.- Estudio de impacto ambiental**

6.1.- DEFINICION DEL PROYECTO (ACCIONES).

En este apartado se describirá el proyecto que se va a realizar y las acciones derivadas de él que pueden afectar tanto positiva como negativamente al medio ambiente en el que va a desarrollarse.

Las acciones relativas al desarrollo del proyecto susceptibles de producir impacto en el medio receptor podemos clasificarlas en las producidas durante la ejecución de las obras y las que se dan a lo largo de la vida útil de la obra.

Las primeras son las más importantes en cuanto a variedad y número, así como en intensidad de afectación al medio.

Son de carácter temporal, únicamente durarán lo que tarden en realizarse las obras, así que las medidas correctoras que deberán aplicarse para minimizar su influencia deben calcularse solamente para este período de tiempo.

No se consideran acciones en la fase de servicio.

#### Fase de obra.

Las acciones a considerar serán:

- Ruidos producidos por maquinaria.
- Vibraciones.
- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producidos por los vehículos de transporte.
- Acopio de materiales: ocupación de espacio y formación de obstáculos.

#### 6.2.- ACCIONES CORRECTORAS.

Los impactos negativos producidos en la fase de obra son inevitables, aunque como son de poca duración puede limitarse la acción correctora al cumplimiento del contratista de las normas de seguridad obligatorias para la realización de las obras y acopio de los materiales.

En cuanto a la fase de servicio, dado que las acciones que se dan son prácticamente nulas, no se hace necesario considerar acciones correctoras.

Creemos que el proyecto se adecua perfectamente a estas exigencias, cumpliendo con lo estipulado en la Ley 1/1995 de 8 de Marzo sobre Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, y el Real Decreto Legislativo 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

### **7.- Estudio geotécnico del terreno**

Dada la entidad de las obras, ubicadas en una zona ya urbanizada, y de la información existente de la zona gracias los estudios previos realizados, el terreno destinado a la ejecución de las obras es adecuado a las exigencias de él requeridas, teniéndose en cuenta sus características para la definición de las distintas unidades proyectadas de acuerdo a art. 233.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

### **8.- Justificación de precios**

En el anejo de justificación de precios de esta memoria se desarrollan y obtienen los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto. Para su cálculo se ha partido de los precios actualizados de los materiales, mano de obra y maquinaria, considerados como adecuados y necesarios para la correcta ejecución de las mismas, así como de la normativa que les resulta de aplicación al día de la fecha.

Con el importe y descripción de las distintas unidades de obra, calculadas de acuerdo al procedimiento indicado en el párrafo anterior, se ha confeccionado el cuadro de precios número uno, que a de servir para la determinación del presupuesto y posterior abono y liquidación de las obras.

El cuadro de precios número dos, que contiene la descomposición de precios del cuadro número uno, se aplicará en caso de rescisión del contrato o del abono de unidades incompletas.

### **9.- Eliminación de barreras arquitectónicas**

Las actuaciones previstas en el presente documento cumplen las disposiciones legales previstas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

En el anejo correspondiente (Anejo 1.2.7) se verifican, elemento a elemento, el cumplimiento de la citada Orden,

### **10.- Cumplimiento de la normativa sobre residuos**

Las actividades proyectadas no suponen el incumplimiento de la legislación vigente sobre el vertido de residuos: Ley 10/1998 de 21 de Abril y la Resolución de 26 de Junio, sobre el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no Peligrosos de la Región de Murcia.

Será necesario el cumplimiento del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición*. En fase de proyecto será obligatorio la redacción de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que será complementado antes del comienzo de las obras por el obligado Plan de Gestión de los residuos elaborado por el contratista

### **11.- Medidas contraincendios**

El presente proyecto ha tenido en cuenta la normativa vigente sobre medidas contraincendios, tanto en lo referente a las infraestructuras y servicios generados con su ejecución, como al desarrollo en sí mismo de las obras.

### **12.- Sismicidad**

Dada la ausencia de elementos estructurales de relevancia dentro de las unidades constructivas del proyecto, no es necesaria la aplicación de la normativa sismorresistente vigente.

### **13.-Otra normativa de aplicación**

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).
- Norma de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por R.D. 1247/2008 de 18 de julio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG3/75, y todas las Ordenes Circulares posteriores que modifican sus artículos.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Orden VIV/561/2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 10-11-95), modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 31-1-97), modificado parcialmente por el Real Decreto 780/98, de 30 de abril (B.O.E. 1-5-98).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción (B.O.E. 25-10-97).
- Real Decreto Ley 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### **14.- Cumplimiento del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas ( Decreto 1098/01 de 12 de octubre)**

El presente proyecto abarca una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general, comprendiendo todo y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra, como indica el art. nº 125 del Reglamento General.

#### **15.- Documentos del Proyecto.**

A continuación se enumera los contenidos en el proyecto de acuerdo al artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.**

1.1.- Memoria Descriptiva.

1.2.- Anejos a la Memoria:

1.2.1.- Justificación de Precios

1.2.2 - Plan de Obra

1.2.3.- Control de Calidad

1.2.4.- Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición.

1.2.5.- Estudio de Seguridad y Salud

1.2.6.- Cálculo justificación de estructuras

1.2.7.- Anejo Cumplimiento condiciones básicas de accesibilidad (Orden VIV/561/2010)

1.2.8.- Fichas técnicas

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.**

2.1.- Situación

2.2.- Emplazamiento

2.3.- Planta Estado Actual

2.4.- Planta y alzado.

2.5.- Detalles zapatas.

2.6.- Detalles alzado.

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.**

4.1.- Mediciones Generales

4.2.- Cuadros de Precios

4.2.1.- Cuadro de Precios nº 1

4.2.2.- Cuadro de Precios nº 2

4.3.- Presupuesto General

## **16.- Conclusiones.**

Con los documentos que integran el presente proyecto se consideran definidas las obras a realizar, cumpliéndose los requisitos exigidos por el Decreto 1098/01 de 12 de octubre, en lo relacionado con la redacción de proyectos de obras.

Por ello, se entiende que procede la elevación de este Proyecto a la Superioridad para su tramitación y aprobación, si hubiere lugar.

Ojós, marzo de 2018

El autor del Proyecto

Fdo: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil  
Nº Colegiado: 16.600

Colaboradora:  
Melodie Gil Herrero  
Ingeniera Civil  
CITOPIC: 0214218

## **1.2.- Anejos a la Memoria**

## 1.2.1.- Justificación de Precios

## Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ABARCON	4,0000 ud	Abarcon m-28 x 68 x 145 corto inox	77,33	309,32
ACACC500	1.143,3660 kg	Acero corrugado B-500-S	0,80	914,69
ACALRE1.	10,8892 kg	Alambre recocido D 1,3 mm	0,80	8,71
AGUA	0,4896 m3	Agua	0,30	0,15
ARANDELA30	8,0000 ud	Arandela plana a/inox a2 din 125 30 mm	1,50	12,00
ARAND_125_105	144,0000 ud	Arandela a2 din 125 10,5	0,13	18,72
ARAND_125_24	8,0000 ud	Arandela plana a/inox a2 din 125 24 mm.	1,05	8,40
ARAR0-5.	1,0608 m3	Arena caliza de 0 A 5 mm.	6,19	6,57
ARENDELA33	32,0000 ud	Arandela plana din-125 a2 m-33 inox	1,59	50,88
ARGRHO..	2,1216 m3	Grava caliza p/ hormigón	6,61	14,02
CABLE_6X9_12	280,0000 m	Cable acero galvan. 6x19+1 - 12 mm.	4,78	1.338,40
CO20B20	29,7600 m3	Hormigón de planta HA-25-B-30-IIb+Qb	80,00	2.380,80
COCEPOGR	1,0608 tm	Cemento II-Z/35, granel	90,16	95,64
ENDE1...	4,5760 l	Desencofrante	1,68	7,69
ENMATO3.	68,6400 m	Tablón de madera de pino	0,09	6,18
ENPAME2.	50,3360 m2	Panel metálico de 50X250	12,05	606,55
ENPU....	4,5760 kg	Puntas y clavos	0,54	2,47
ENPUMEH3M	183,0400 ud	Puntal metálico telescópico 3 m.	0,05	9,15
GRILLETE	4,0000 ud	Grillete recto alta resis. 28 - 1p - 8,5 tn	42,23	168,92
LONA2000	1,0000 ud	Lona SEDOCROM 2000 o similar	11.905,98	11.905,98
MO.CA...	0,2720 h	Capataz	15,00	4,08
MO.OF1..	1,1648 h	Oficial 1ª	15,00	17,47
PILAR4M	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn.lacado 4,00 m	1.963,78	1.963,78
PILAR7M	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn.lacado 7,00 m	2.800,85	2.800,85
PILAR8M	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn.lacado 8,00 m	3.178,36	3.178,36
PILARTM	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn 6,00 m	2.456,18	2.456,18
PLACAV4	4,0000 ud	Placa vela mediana 350xax4 inox	76,88	307,52
PLACAV8	4,0000 ud	Placa vela mediana 350xax8 inox	130,58	522,32
TERMINALCABLE	8,0000 ud	Terminal ix cable 12 mm. con rosca 22mm	88,10	704,80
TIRADORABARCO	4,0000 ud	Tirador abarcon vert. 86x280x25 inox	177,77	711,08
TIRADORVELA	4,0000 ud	Tirador vela vert. 86x280x25 inox	161,85	647,40
TIRO	8,0000 ud	Tiro mástil	36,55	292,40
TORNILLO_7991	72,0000 ud	Tornillo a/inox din-7991 m.8x30	0,54	38,88
TUBOCOBRE	0,2800 m	Tubo de cobre de 35x1 mm.	34,57	9,68
TUBOIN335	0,4000 m	Tubo inox a-304-velas 33,5 grande	24,97	9,99
TUERCA934	40,0000 ud	Tuerca hex.cincada din 934 10 m33	3,26	130,40
TUERCA934_22	8,0000 ud	Tuerca a/inox a-2 d-934 m-22	2,78	22,24
TUERCA985	8,0000 ud	Tuerca hex.cincada 8,8 din 985 c/fre. m30	3,44	27,52
TUERCA_385_8	72,0000 ud	Tuerca hexagon. autof. din-385 m-8	0,43	30,96
UAMORTRUIDO	2,0000 ud	Amortiguador de ruido	10,17	20,34
UBOTAS	2,0000 ud	Par de botas	13,87	27,74
UBOTIQUIN	1,0000 ud	Botiquín de urgencia	88,79	88,79
UCASCO	2,0000 ud	Casco de seguridad homologado	1,85	3,70
UCINTA	20,0000 ml	Cinta balizamiento	0,92	18,40
UCINTURON	2,0000 ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	10,17	20,34
UEXTINTORPOL	1,0000 ud	Extintor polvo seco	40,56	40,56
UGUANTES	2,0000 ud	Par de guantes	4,62	9,24
UMONO	2,0000 ud	Mono de trabajo	15,72	31,44
UPANEL	1,0000 Ud	Panel direccional	19,42	19,42
USEÑALA	2,0000 ud	Señal A 0,70 cm	9,25	18,50
UTRAJE	1,0000 ud	Traje impermeable	13,87	13,87
VARILLAROS	4,0000 ud	Varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m	58,74	234,96
TOTAL .....				32.288,45

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAQCAMIÓN	0,5952 h	Camión	27,05	16,10
MAQCORT	0,8928 h	Máquina de corte	12,00	10,71
MAQRETRO	1,4880 h	Máquina retroexcavadora	21,64	32,20
MQCABOHO	1,8600 h	Camión c/bomba de hormigón	122,01	226,94
MQCAGR2.	13,0000 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	435,24
MQCAHO..	1,8600 h	Camión hormigonera 6 m3.	33,06	61,49
MQPANE..	0,1768 h	Pala s/neumáticos de 80CV	27,95	4,94
MQPLHOMO	0,1768 h	Planta móvil 60m3./h hormigón	62,94	11,13
TOTAL .....				798,75

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO.AYEN.	18,3040 h	Ayudante encofrador	12,00	219,65
MO.AYFE.	5,4446 h	Ayudante ferrallista	12,00	65,34
MO.OF1EN	13,7280 h	Oficial 1ª encofrador	15,00	205,92
MO.OF1FE	5,4446 h	Oficial 1ª ferrallista	15,00	81,67
MO.PEES.	19,2064 h	Peón especializado	10,45	200,71
MO.PEOR.	4,4640 h	Peón	12,00	53,57
<b>TOTAL .....</b>				<b>826,85</b>

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPTÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>					
PLONA200	ud	Lona SEDOCROM 2000 o similar Lona SEDOCROM 2000 o similar, lacado, ignifugo de color de 250 m2, tejido micro perforado, que regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero. Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit. Peso: 415 g/m2. Resist. a la rotura: 275/daN/5. Resist. al desgarró: 35 daN. Reacción al Fuego: Tratamiento M2. Calidad asegurada: ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2. Garantía del Tejido: 5 años. Limite de Utilización: -30° a + 70°. Confección del tejido mediante soldaduras electrónicas de alta frecuencia, con doble refuerzo en esquinas y laterales, con			
LONA2000	1,0000 ud	Lona SEDOCROM 2000 o similar	11.905,98	11.905,98	
MO.PEES.	4,0000 h	Peón especializado	10,45	41,80	
MQCAGR2.	4,0000 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	133,92	
%MATAUX	7,0000 %	Materiales auxiliares	12.081,70	845,72	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	12.927,42	775,65	

TOTAL PARTIDA..... 13.703,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL SETECIENTOS TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PTIRO	ud	Tiro mástil 160x120x20 Pieza de Acero Corte laser con tratamiento e imprimación necesaria. Dimensiones 160x120x20 mm. Totalmente			
TIRO	1,0000 ud	Tiro mástil	36,55	36,55	
MO.PEES.	0,5000 h	Peón especializado	10,45	5,23	
%MATAUX	7,0000 %	Materiales auxiliares	41,78	2,92	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	44,70	2,68	

TOTAL PARTIDA..... 47,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PTENSOR	ud	Tensor punta de vela Tensor punta de vela compuesta por 1grillete recto alta resistencia. 28 - 1p - 8,5 tn, 1 abarcon m-28 x 68 x 145 corto inoxidable, 2 tuercas hexagonales cincada 8,8 din 985 c/fre. m30, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 30 mm, 1 tirador abarcon vert. 86x280x25 inoxidable, 1 tirador vela vert. 86x280x25 inox, 0,07 tubo de cobre de 35x1 mm, 1 varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m, 1 tuerca hex.cincada din 934 10 m33, 8 arandelas pla-			
GRILLETE	1,0000 ud	Grillete recto alta resis. 28 - 1p - 8,5 tn	42,23	42,23	
ABARCON	1,0000 ud	Abarcon m-28 x 68 x 145 corto inox	77,33	77,33	
TUERCA985	2,0000 ud	Tuerca hex.cincada 8,8 din 985 c/fre. m30	3,44	6,88	
ARANDELA30	2,0000 ud	Arandela plana a/inox a2 din 125 30 mm	1,50	3,00	
TIRADORABARCO	1,0000 ud	Tirador abarcon vert. 86x280x25 inox	177,77	177,77	
TIRADORVELA	1,0000 ud	Tirador vela vert. 86x280x25 inox	161,85	161,85	
TUBOCOBRE	0,0700 m	Tubo de cobre de 35x1 mm.	34,57	2,42	
VARILLAROS	1,0000 ud	Varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m	58,74	58,74	
TUERCA934	10,0000 ud	Tuerca hex.cincada din 934 10 m33	3,26	32,60	
ARENDELA33	8,0000 ud	Arandela plana din-125 a2 m-33 inox	1,59	12,72	
MO.PEES.	0,2500 h	Peón especializado	10,45	2,61	
MQCAGR2.	0,2500 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	8,37	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	586,52	35,19	

TOTAL PARTIDA..... 621,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PPLACA</b>	<b>ud</b>	<b>Placa vela</b>			
		Placa punta de vela compuesta por 1 placa vela mediana 350xax4 inoxidable, 1 placa vela mediana 350xax8 inox, 0,10 tubo inox a-304-velas 33,5 grande, 2 terminales ix. cable 12 mm. con rosca 22mm, 2 tuercas a/inox a-2 d-934 m-22, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 24 mm, 18 tornillos a/inox din-7991 m.8x30, 18			
PLACAV4	1,0000 ud	Placa vela mediana 350xax4 inox	76,88	76,88	
PLACAV8	1,0000 ud	Placa vela mediana 350xax8 inox	130,58	130,58	
TUBOIN335	0,1000 m	Tubo inox a-304-velas 33,5 grande	24,97	2,50	
TERMINALCABLE	2,0000 ud	Terminal ix cable 12 mm. con rosca 22mm	88,10	176,20	
TUERCA934_22	2,0000 ud	Tuerca a/inox a-2 d-934 m-22	2,78	5,56	
ARAND_125_24	2,0000 ud	Arandela plana a/inox a2 din 125 24 mm.	1,05	2,10	
TORNILLO_7991	18,0000 ud	Tornillo a/inox din-7991 m.8x30	0,54	9,72	
TUERCA_385_8	18,0000 ud	Tuerca hexagon. autof. din-385 m-8	0,43	7,74	
ARAND_125_105	36,0000 ud	Arandela a2 din 125 10,5	0,13	4,68	
CABLE_6X9_12	70,0000 m	Cable acero galvan. 6x19+1 - 12 mm.	4,78	334,60	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	750,56	45,03	

TOTAL PARTIDA..... 795,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>PPILAR4M</b>	<b>ud</b>	<b>Pilar metalico c/placa grn.lacado 4,00 m</b>			
		Pilar metalico con placa grn.lacado 4,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Laca-			
PILAR4M	1,0000 ud	Pilar metalico con placa grn.lacado 4,00 m	1.963,78	1.963,78	
MO.PEES.	2,0000 h	Peón especializado	10,45	20,90	
MQCAGR2.	2,0000 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	66,96	
%MATAUX	7,0000 %	Materiales auxiliares	2.051,64	143,61	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	2.195,25	131,72	

TOTAL PARTIDA..... 2.326,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>PPILAR6M</b>	<b>ud</b>	<b>Pilar metalico c/placa grn.lacado 6,00 m</b>			
		Pilar metalico con placa grn.lacado 6,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Laca-			
PILARTM	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn 6,00 m	2.456,18	2.456,18	
MO.PEES.	2,0000 h	Peón especializado	10,45	20,90	
MQCAGR2.	2,0000 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	66,96	
%MATAUX	7,0000 %	Materiales auxiliares	2.544,04	178,08	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	2.722,12	163,33	

TOTAL PARTIDA..... 2.885,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PPILAR7M</b>	<b>ud</b>	<b>Pilar metalico c/placa grn.lacado 7,00 m</b> Pilar metalico con placa grn.lacado 7,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.			
PILAR7M	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn.lacado 7,00 m	2.800,85	2.800,85	
MO.PEES.	2,0000 h	Peón especializado	10,45	20,90	
MQCAGR2.	2,0000 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	66,96	
%MATAUX	7,0000 %	Materiales auxiliares	2.888,71	202,21	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	3.090,92	185,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.276,38</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>PPILAR8M</b>	<b>ud</b>	<b>Pilar metalico c/placa grn.lacado 8,00 m</b> Pilar metalico con placa grn.lacado 8,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.			
PILAR8M	1,0000 ud	Pilar metálico con placa grn.lacado 8,00 m	3.178,36	3.178,36	
MO.PEES.	2,0000 h	Peón especializado	10,45	20,90	
MQCAGR2.	2,0000 h	Camión grua de 125CV/15 Tm.	33,48	66,96	
%MATAUX	7,0000 %	Materiales auxiliares	3.266,22	228,64	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	3.494,86	209,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.704,55</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>PZAPATA</b>	<b>ud</b>	<b>Zapata para pilar</b> Zapata para pilar cuadrada de 2,60 m con altura de 1,10 m, incluso excavación con pala retroexcavadora y perfilado a mano del mismo incluyendo retirada de material sobrante (incluso canon de vertido), hormigonado con HM-10 para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, hormigonado con HA-25 de planta para cimentación de zapatas y correas de atado puesto en obra, vertido, vibrado incluso armadura de B-400-S. Según anejo de cálculo.			
EXCAVZCOC	7,4400 m3	Excavación en zanja, caja o cimientos	4,38	32,59	
PEHACB500	272,2300 kg	Acero corrugado B500S	1,05	285,84	
PEHHA30P20	7,4400 m3	Hormigón HA-25-B-Ila+Qb, en obra	96,28	716,32	
PEHENCAL	11,4400 m2	Encofrado en alzados	24,51	280,39	
PEHOM20.	0,6800 m3	HM-20/P/20/Ila+Qa	57,58	39,15	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	1.354,29	81,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.435,55</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
PGRCD	ud	Partida destinada a GRCD Partida destinada a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición Generados en obra, tal y como se justifi- Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....		110,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>SUBCAPÍTULO IND PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					
<b>CASCO</b>	<b>Ud</b>	<b>Casco de seguridad homologado</b>			
		Casco de seguridad con arnés de adaptador homologado			
UCASCO	1,0000 ud	Casco de seguridad homologado	1,85	1,85	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	1,85	0,04	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	1,89	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS					
<b>MONO</b>	<b>Ud</b>	<b>Mono de trabajo</b>			
		Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible.			
UMONO	1,0000 ud	Mono de trabajo	15,72	15,72	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	15,72	0,31	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	16,03	0,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>GAFAS</b>	<b>Ud</b>	<b>Gafas de montura de acetato</b>			
		Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para			
UGAFAS	1,0000 ud	Gafas de montura de acetato	9,25	9,25	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	9,25	0,19	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	9,44	0,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS					
<b>CINTURON</b>	<b>Ud</b>	<b>Cinturón de seguridad antivibratorio</b>			
		Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones			
UCINTURON	1,0000 ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	10,17	10,17	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	10,17	0,20	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	10,37	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>GUANTES</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes</b>			
		Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuer-			
UGUANTES	1,0000 ud	Par de guantes	4,62	4,62	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	4,62	0,09	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	4,71	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>BOTAS</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de botas</b>			
		Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antia-			
UBOTAS	1,0000 ud	Par de botas	13,87	13,87	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	13,87	0,28	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	14,15	0,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS					
<b>TRAJ_IMPER</b>	<b>Ud</b>	<b>Traje completo</b>			
		Traje impermeable completo, compuesto por chaqueta y pantalón.			
UTRAJE	1,0000 ud	Traje impermeable	13,87	13,87	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	13,87	0,28	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	14,15	0,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS					

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AMORTIGUAD</b>	<b>Ud</b>	<b>Amortiguador de ruido</b>			
		Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.			
UAMORTRUIDO	1,0000 ud	Amortiguador de ruido	10,17	10,17	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	10,17	0,20	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	10,37	0,62	

TOTAL PARTIDA..... 10,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO COLEC PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>SEÑAL_A</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A"</b>			
		Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.			
USEÑALA	1,0000 ud	Señal A 0,70 cm	9,25	9,25	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	9,25	0,19	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	9,44	0,57	

TOTAL PARTIDA..... 10,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

<b>SEÑAL_B</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B"</b>			
		Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.			
USEÑALB	1,0000 ud	Señal B 0,60 cm	11,10	11,10	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	11,10	0,22	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	11,32	0,68	

TOTAL PARTIDA..... 12,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

<b>PANEL</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro de panel direccional</b>			
		Suministro de panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.			
UPANEL	1,0000 Ud	Panel direccional	19,42	19,42	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	19,42	0,39	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	19,81	1,19	

TOTAL PARTIDA..... 21,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS

<b>CINTA</b>	<b>ml</b>	<b>Suministro y colocación de cinta de balizamiento</b>			
		Suministro y colocación de cinta de balizamiento reflectante sobre soporte metálico.			
UCINTA	1,0000 ml	Cinta balizamiento	0,92	0,92	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	0,92	0,02	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	0,94	0,06	

TOTAL PARTIDA..... 1,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS

<b>EXTINTOR_POL</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor polvo seco</b>			
		Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente, A, B, C, E de 6 kg incluso p.p. de pequeño material, recargas y			
UEXTINTORPOL	1,0000 ud	Extintor polvo seco	40,56	40,56	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	40,56	0,81	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	41,37	2,48	

TOTAL PARTIDA..... 43,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VARIOS VARIOS</b>					
BOTIQUIN	Ud	Botiquín instalado en obras			
		Botiquín instalado en obras			
UBOTIQUIN	1,0000 ud	Botiquín de urgencia	88,79	88,79	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	88,79	1,78	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	90,57	5,43	

TOTAL PARTIDA..... 96,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS

REPOSSAN	Ud	Resposición material sanitario			
		Reposición material de botiquín de urgencia.			
UREPOS	1,0000 ud	Resposición material sanitario	37,18	37,18	
%MEDAUX	2,0000 %	Medios auxiliares	37,18	0,74	
%CI	6,0000 %	% Costes Indirectos	37,92	2,28	

TOTAL PARTIDA..... 40,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

## 1.2.2.- Plan de Obra

PLAN DE OBRA

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

PLAZO DE EJECUCIÓN

Nº	CAPITULOS	PLAZO DE EJECUCIÓN								TOTAL CAPITULO
		S	E	M	A	N	A	S		
		1	2	3	4	5	6	7	8	
01	OBRA CIVIL	4.710,86	4.710,86	4.710,86	4.710,86	4.710,86	4.710,86	4.710,86	4.710,86	37.686,86
		12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	1,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	13,78	13,78	13,78	13,78	13,78	13,78	13,78	13,78	110,23
		12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	1,00
06	SEGURIDAD Y SALUD	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	400,00
		12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	1,00
	CERTIFICACION SEMANAL ( SIN IVA )	4.774,64	4.774,64	4.774,64	4.774,64	4.774,64	4.774,64	4.774,64	4.774,64	38.197,09
	SEMANTAL A ORIGEN	4.774,64	9.549,27	14.323,91	19.098,55	23.873,18	28.647,82	33.422,45	38.197,09	
	CERTIFICACION MENSUAL ( SIN IVA )	19.098,55				19.098,55				
	MENSUAL A ORIGEN	19.098,55				38.197,09				

NOTA: PLAN DE OBRA REALIZADO SEGÚN EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

### 1.2.3.- Control de Calidad

# ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

## 1.- HORMIGÓN

HA-25  
HM-10

Descripción	Lote	Unidades por Lote	Uds. Totales	Precio	Total
Muestreo, medida de consistencia, fabricación, conservación, refrentado y rotura por compresión de probetas cilíndricas de hormigón 15x30 según normas UNE 83300/84, 83313/90, 83301/91, 83303/84 y 83304/84.	Cada 100 m3 ó 1.000 m2. (2 amasadas)	1	2	36,00	72,00
Medida de consistencia del hormigón fresco método del cono de Abrams, según UNE 83313/90	Cada 100 m3 ó 1.000 m2. (2 amasadas)	1	2	23,00	46,00
Determinación del espesor de una capa de hormigón endurecido mediante la extracción de un testigo	Cada 500 m2.	1	2	31,00	62,00

SUMA 180,00

**TOTAL HORMIGÓN 180,00**

## 2.- ACERO PARA ARMADURAS

B 500 S

Descripción	Lote	por Lote	Totales	Precio	Total
Determinación de las características mecánicas, incluyendo: Límite elástico, tensión de rotura y alargamiento en rotura.		1	1	35,00	35,00
Ensayo de doblado-desdoblado a 90° sexagesimales		1	1	12,00	12,00
Ensayo de doblado simple a 180° sexagesimales		1	1	11,00	11,00

SUMA 58,00

**TOTAL ACERO PARA ARMADURAS 58,00**

## 3.- UNIONES SOLDADAS

Descripción	Lote	por Lote	Totales	Precio	Total
Biselado, separación o apertura de raíz, talón o espesor de raíz, desplazamiento de bordes, Limpieza de bordes, tipo electrodo, corriente y energía de soldado, precalentamiento, fusión, orden de ejecución de cordones, secuencia de las pasadas, velocidad de avance, ausencia de desbordamiento, ausencia de cráter terminal, mordeduras, sobreespesor, ausencia de fisuras, integridad de cordón, según norma UNE – EN 473		4	4	35,00	140,00

SUMA 140,00

**TOTAL ACERO PARA ARMADURAS 140,00**

## RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE ENSAYOS

1.- HORMIGÓN	180,00
2.- ACERO PARA ARMADURAS	58,00
3.- UNIONES SOLDADAS	140,00
<hr/>	
<b>TOTAL</b>	<b>378,00</b>

**Asciende el coste del control de calidad de las obras a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS (378,00 €)**

#### 1.2.4.- Estudio Básico de Seguridad y Salud

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08€.

$$\text{PEC} = \text{PEM} + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 21 \% \text{ IVA} = \boxed{54.999,99 \text{ €}}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días o no se emplea en ningún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

$$\text{Plazo de ejecución previsto} = \boxed{60} \text{ días.}$$

$$\text{Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente} = \boxed{6}$$

*(En este apartado basta que se de una de las dos circunstancias).*

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

$$\text{Nº de trabajadores-día} = \boxed{429}$$

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{\text{PEM} \times \text{MO}}{\text{CM}}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5).

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (se estima en 120€/día).

- d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.3 Datos del proyecto de obra.

---

Tipo de Obra	: Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)
Situación	: Ojós
Población	: Ojós
Promotor	: Ayuntamiento de Ojós
Proyectista	: Agustín Ortega Clemares

## 2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada, entre otras, por:
  - Ley 50/1998 de 30.12. (Jef. Est., BBOOE 31.12.1998, rect. 7.5.1999). Arts. 45, 47-49
  - Ley 39/1999 de 5.11. (Jef. Est., BBOOE 6.11., rect. 12.11.1999). Art. 26
  - Ley 54/2003 de 12.12. (Jef. Est., BOE 13.12.2003). Modifica los arts. 9,14, 16, 23, 24, 31, 39 y 43. Añade art. 32bis, y disposiciones adicionales 14 y 15.
  - Ley 30/2005 de 29.12. (Jef. Est., BOE 30.12.2005). Modifica Disp. Adic. 5 Fundación por Disp. Adic. 47.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y sus modificaciones y/o ampliaciones.
- Real Decreto 212/2002 (M. Presid., BOE 1.3.2002). Regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1311/2005 (M. Trab. y As. Soc., BOE 5.11.2 005). Protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas y sus modificaciones.
- Real Decrero 32/2006 (Jef. Est., BOE 19.10.2006). Regula la subcontratación en el sector de la construcción y sus desarrollos.
- Real Decreto 314/2006(M. Viv., BB.OO.E 28.3.2006, rect. 20.12.2007 y 25.1.2008). Aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus desarrollos.
- Real Decreto 396/2006 (M. Presid., BOE 11.4.2006). Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 105/2008 (M. Presidencia., BOE 13.2.2008). Por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

3.1. Demoliciones y movimientos de tierras		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios al interior de la excavación</li> <li>• Caídas de objetos sobre operarios</li> <li>• Caídas de materiales transportados</li> <li>• Choques o golpes contra objetos</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruido, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>• Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.</li> <li>• Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>• Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.</li> <li>• Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.</li> <li>• Contagios por lugares insalubres</li> <li>• Explosiones e incendios</li> <li>• Derivados acceso al lugar de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talud natural del terreno</li> <li>• Entibaciones</li> <li>• Limpieza de bolos y viseras</li> <li>• Apuntalamientos, apeos.</li> <li>• Achique de aguas.</li> <li>• Barandillas en borde de excavación.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Separación tránsito de vehículos y operarios.</li> <li>• No permanecer en radio de acción máquinas.</li> <li>• Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.</li> <li>• Protección partes móviles maquinaria</li> <li>• Cabinas o pórticos de seguridad.</li> <li>• No acopiar materiales junto borde excavación.</li> <li>• Conservación adecuada vías de circulación</li> <li>• Vigilancia edificios colindantes.</li> <li>• No permanecer bajo frente excavación</li> <li>• Distancia de seguridad líneas eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Botas o calzado de seguridad</li> <li>• Botas de seguridad impermeables</li> <li>• Guantes de lona y piel</li> <li>• Guantes impermeables</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Protectores auditivos</li> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Cinturón antivibratorio</li> <li>• Ropa de Trabajo</li> <li>• Traje de agua (impermeable).</li> </ul>

3.2. Pavimentos.		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caída de objetos sobre operarios.</li> <li>• Caídas de materiales transportados.</li> <li>• Choques o golpes contra objetos.</li> <li>• Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en pies.</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruidos, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Dermatitis por contacto de cemento y cal..</li> <li>• Contactos eléctricos directos.</li> <li>• Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>• Derivados medios auxiliares usados</li> <li>• Derivados del acceso al lugar de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de la maquinaria</li> <li>• Plataformas de descarga de material.</li> <li>• Evacuación de escombros.</li> <li>• Iluminación natural o artificial adecuada</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Andamios adecuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad.</li> <li>• Botas o calzado de seguridad.</li> <li>• Guantes de lona y piel.</li> <li>• Guantes impermeables.</li> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Mascarillas con filtro mecánico</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Cinturón de seguridad.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> </ul>

3.3. Instalación y/o desvío de servicios (electricidad, abastecimiento, saneamiento, otros.)		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caídas de objetos sobre operarios</li> <li>• Choques o golpes contra objetos</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos</li> <li>• Lesiones y/o cortes en pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruido, contaminación acústica</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Afecciones en la piel</li> <li>• Contactos eléctricos directos</li> <li>• Contactos eléctricos indirectos</li> <li>• Inhalación de vapores y gases</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>• Explosiones e incendios</li> <li>• Derivados de medios auxiliares usados</li> <li>• Radiaciones y derivados de soldadura</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Derivados del acceso al lugar de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de la maquinaria</li> <li>• Plataformas de descarga de material.</li> <li>• Evacuación de escombros.</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Andamios adecuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Botas o calzado de seguridad</li> <li>• Botas de seguridad impermeables</li> <li>• Guantes de lona y piel</li> <li>• Guantes impermeables</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Protectores auditivos</li> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Pantalla de soldador</li> </ul>

#### 4. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

#### 5. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto se ha reservado un Capítulo con una partida de CUATROCIENTOS EUROS (400,00 €) para Seguridad y Salud.

#### 6. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel en suelos</li> <li>• Caídas de altura por huecos horizontales</li> <li>• Caídas por resbalones</li> <li>• Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria</li> <li>• Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.</li> <li>• Fuego por modificación de elementos de instalación eléctrica</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>• Vibraciones de origen interno y externo</li> <li>• Contaminación por ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.</li> <li>• Señalización adecuada en reparaciones y operaciones de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Cinturones de seguridad.</li> </ul>

#### 7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## 8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

## 9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## 10. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
  - Elaboración y presentación de plan de desamiantado.
  - Instalación de medios y medidas colectivas e individuales del amianto.
  - Microencapsulado de superficie.

- Desmontaje de fibrocemento.
- Mediciones de amianto (ambientales y personales).
- Macroencapsulado y almacenaje en zona limitada.
- Transporte y gestión de residuo.
- Emisión documentación de gestión de residuo.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## 11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## 12. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### 13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

### 14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

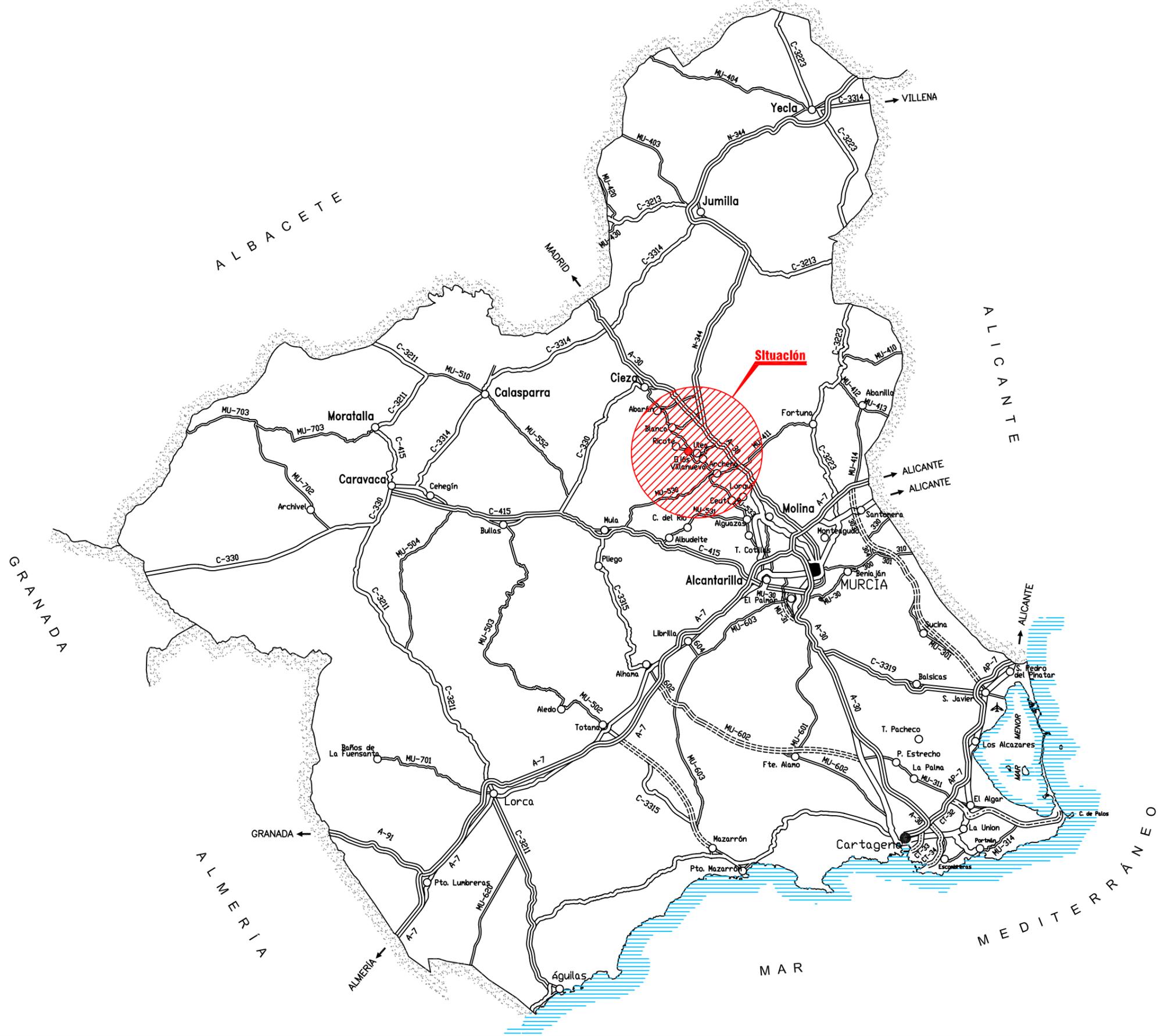
Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### 15. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Ojós, marzo de 2018  
El Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil



Ayuntamiento de Ojós

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

EL AUTOR DEL PROYECTO,  
Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

Fecha  
MARZO 2018



PROMOTOR  
Ayuntamiento de Ojós  
PLANO  
ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD. SITUACIÓN

Escala A-3:  
SE  
Nº  
1



Ayuntamiento  
de Ojós

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA  
DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

Fecha

MARZO 2018



PROMOTOR

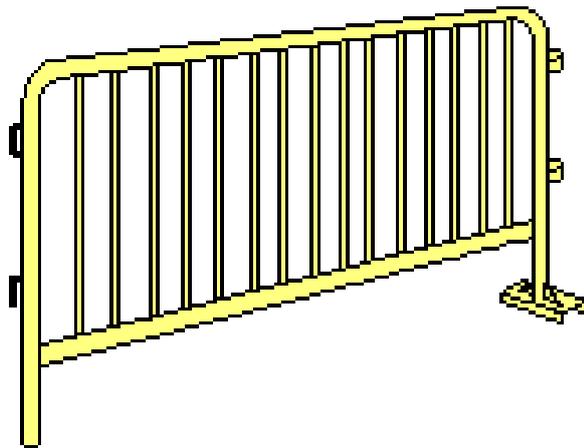
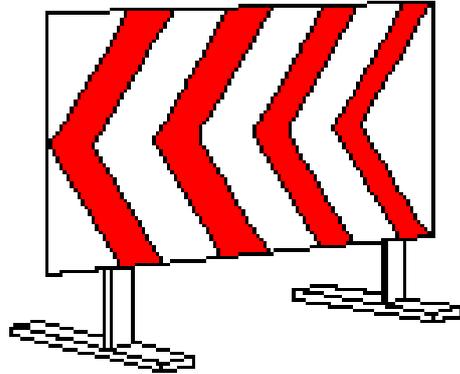
Ayuntamiento de Ojós

PLANO

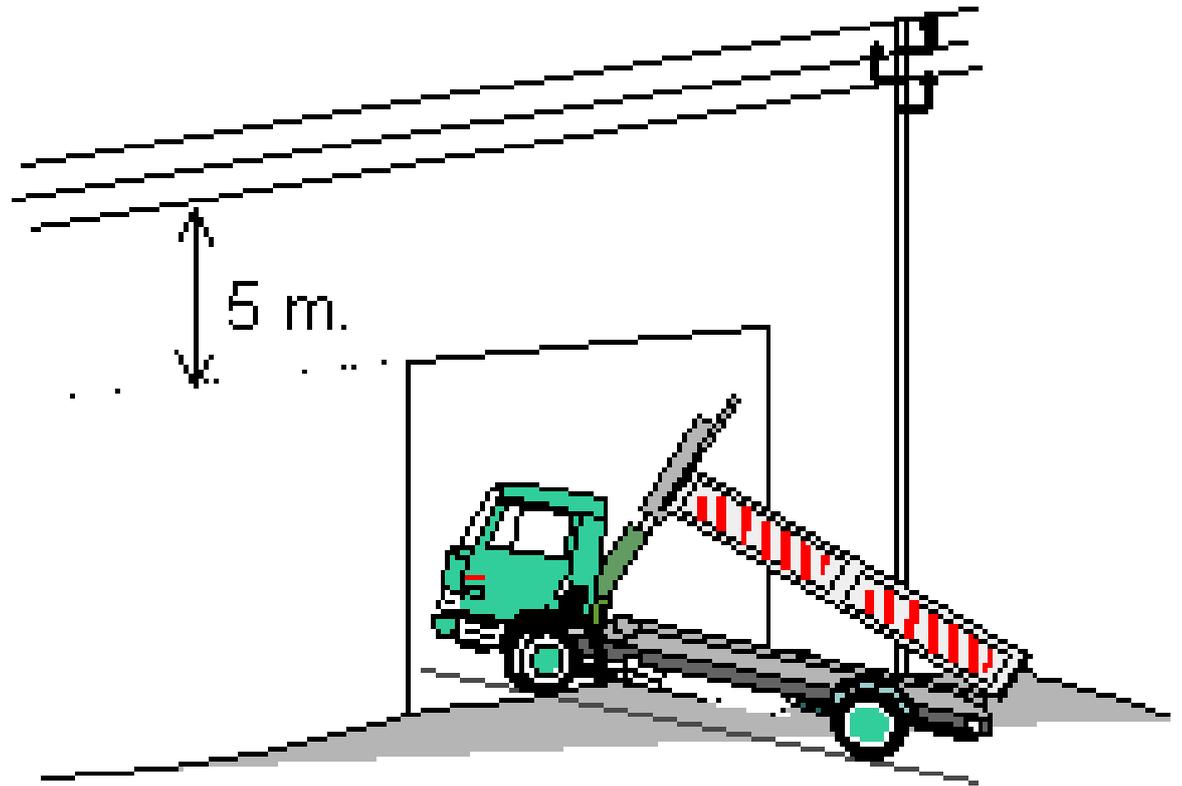
ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD. EMPLAZAMIENTO

Escala A-3:  
1:2.000

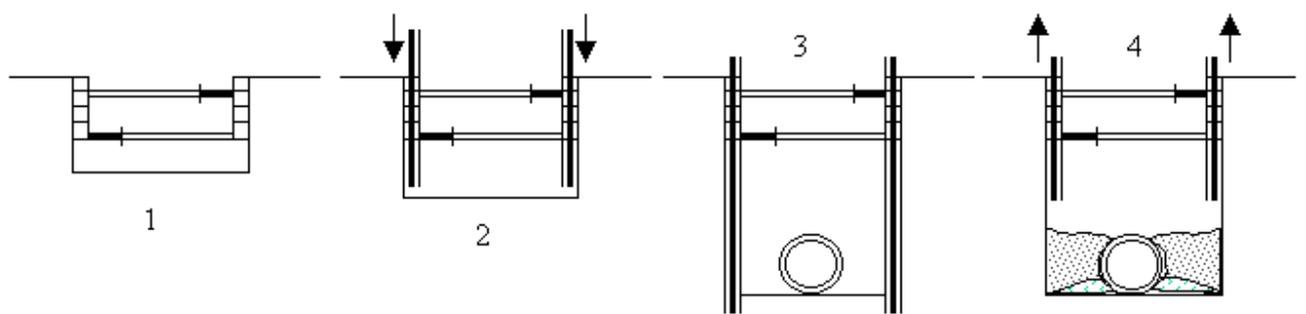
Nº  
2



		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	1		



		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	2		

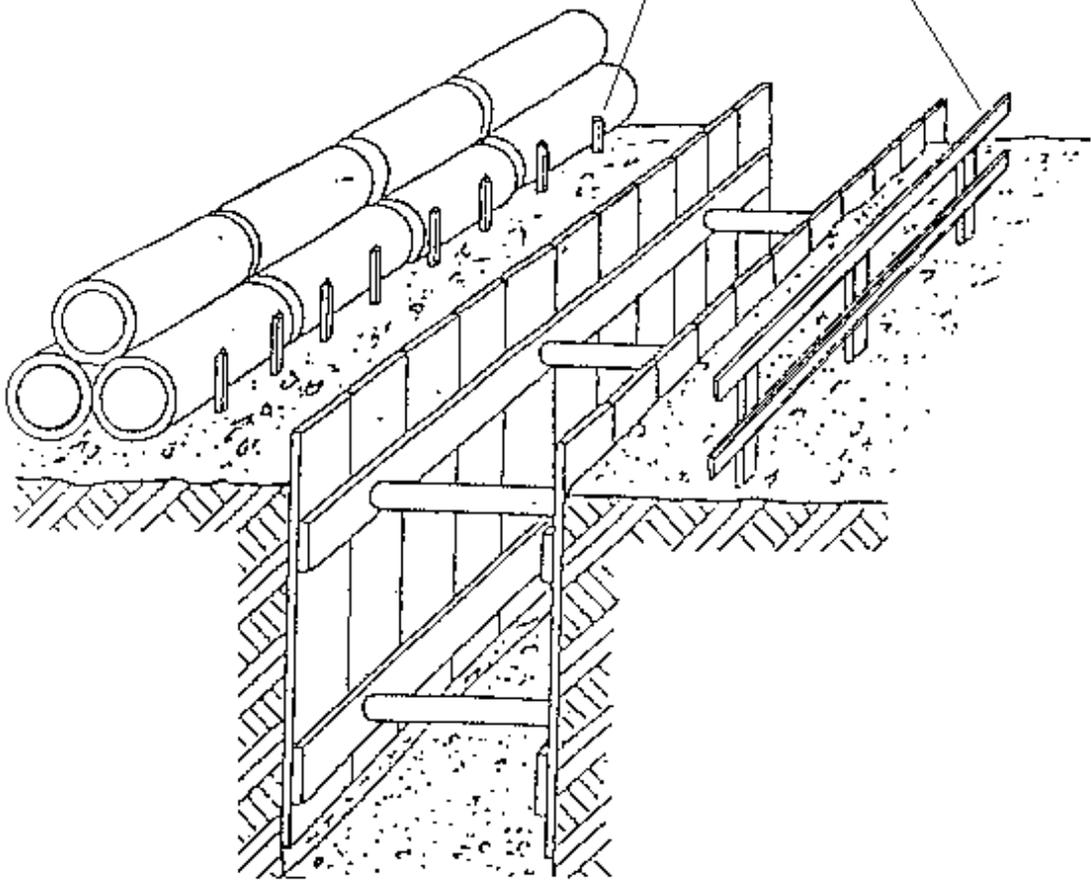


PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	3		

Puntales metálicos para protección

Barandilla



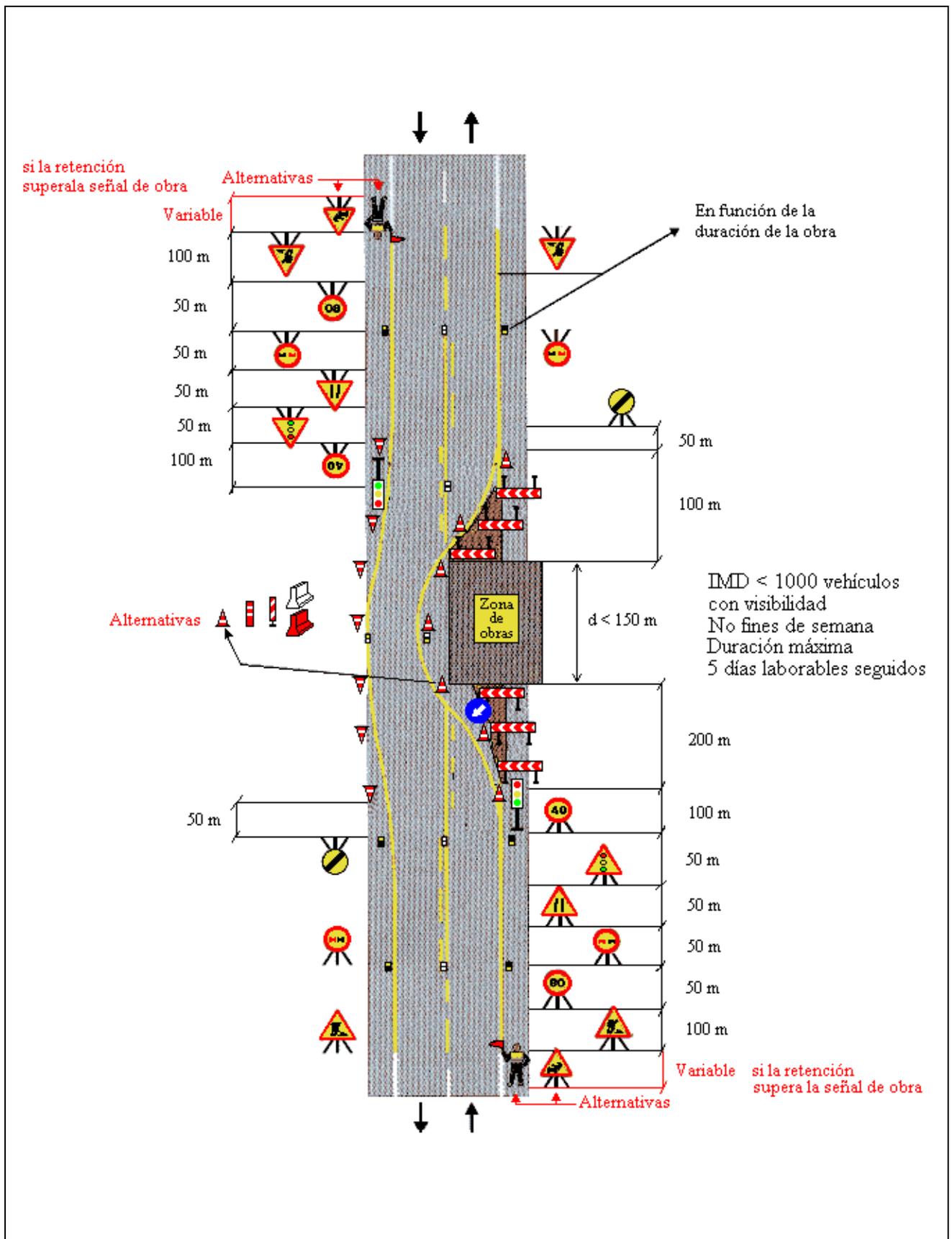
**Cubrición con estructura tensada tipo vela del  
anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto  
Expediente  
Hoja

4

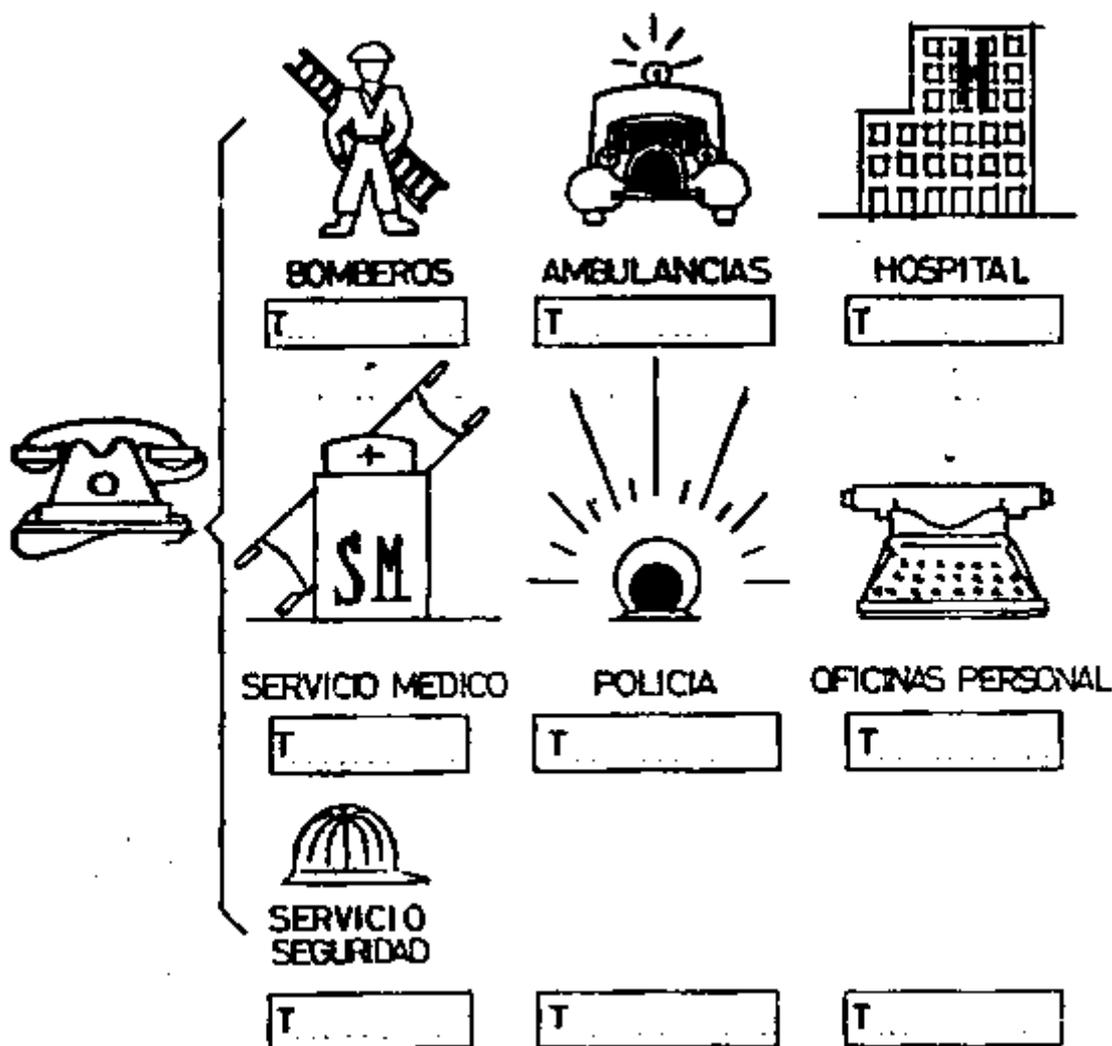
**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:**

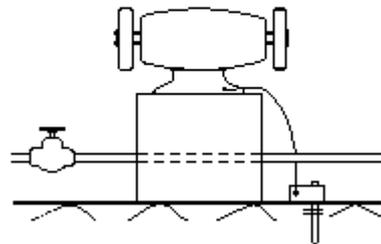
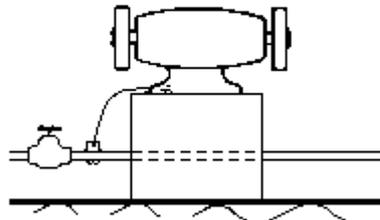
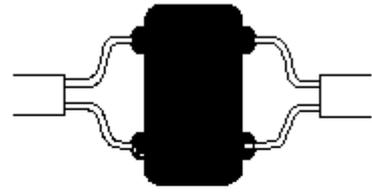
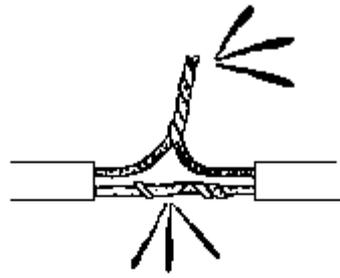


### Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

Proyecto		Autor: Agustín Ortega Clemares	Croquis:
Expediente			
Hoja	5		



		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	6		



**NO**

**SI**

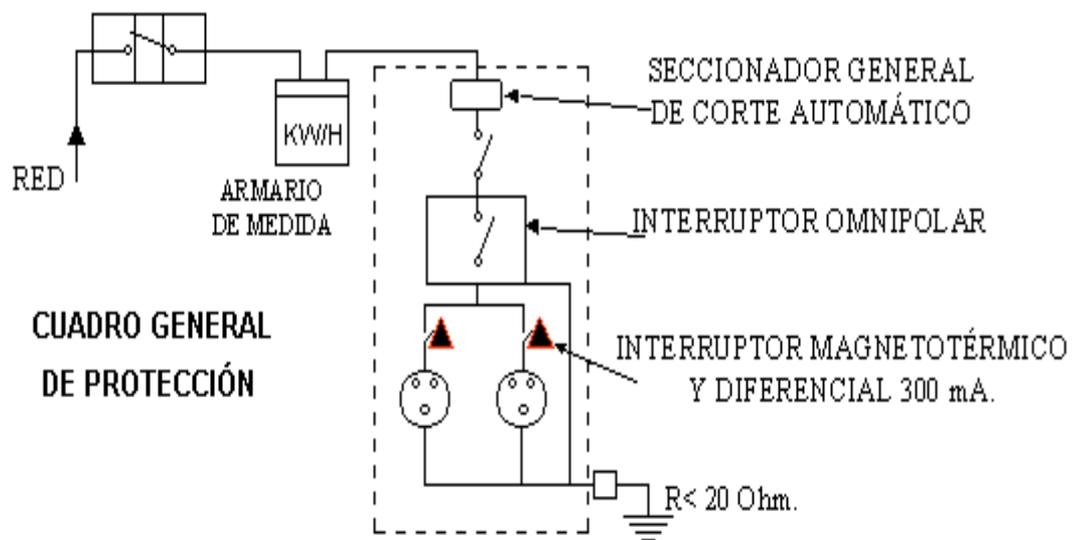
**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto  
Expediente  
Hoja

7

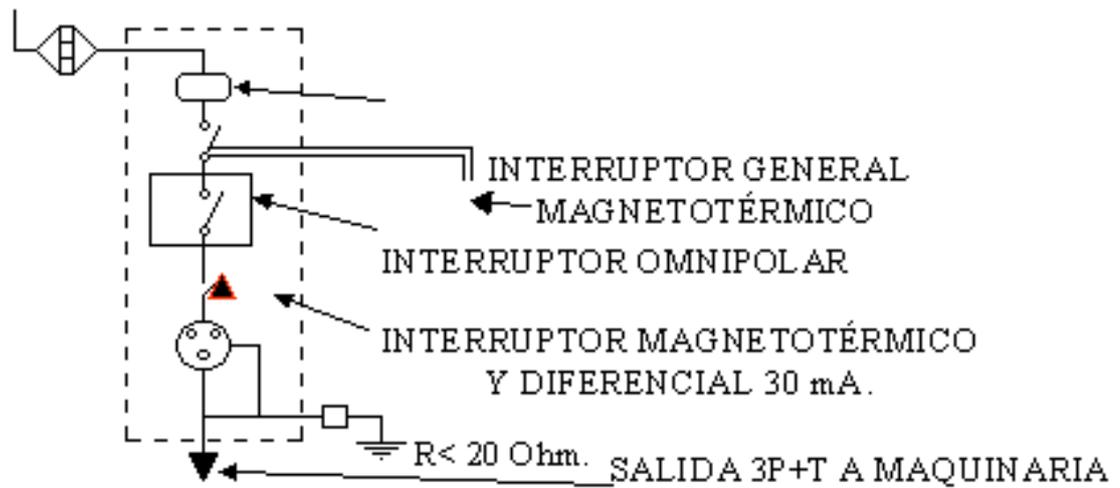
**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:**



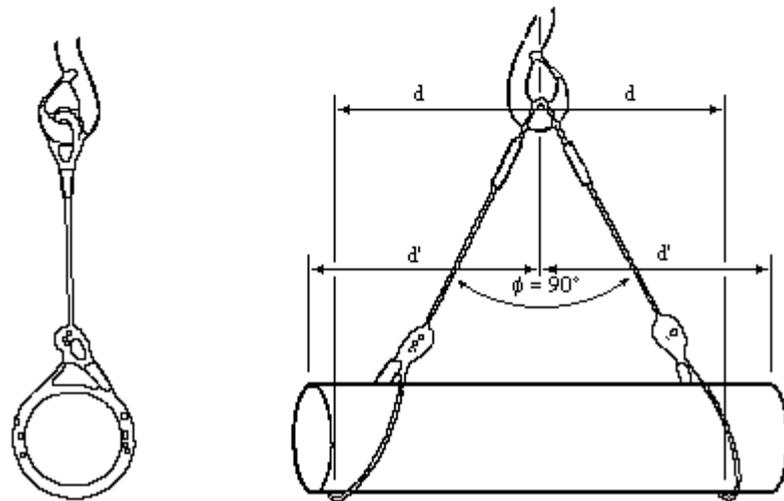
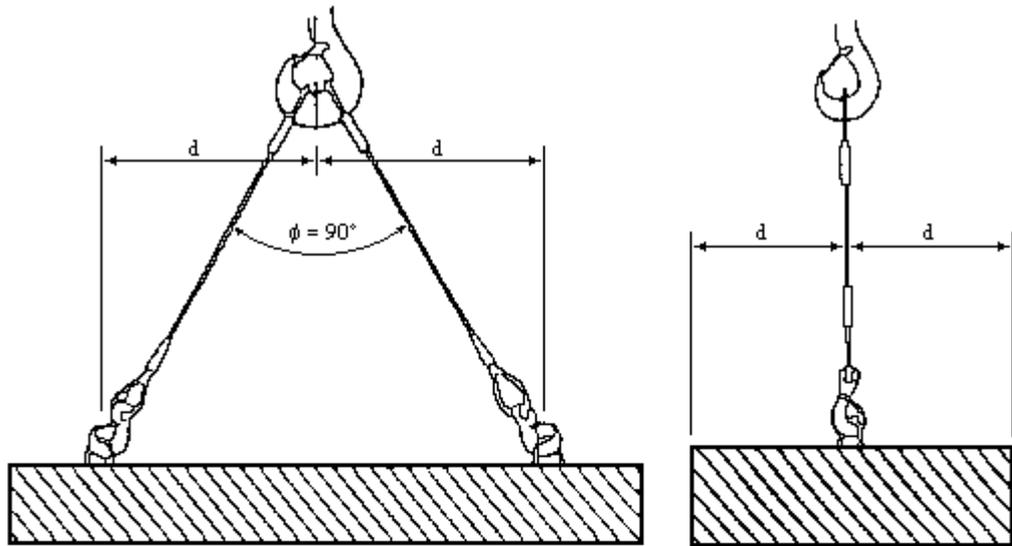
**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	8		



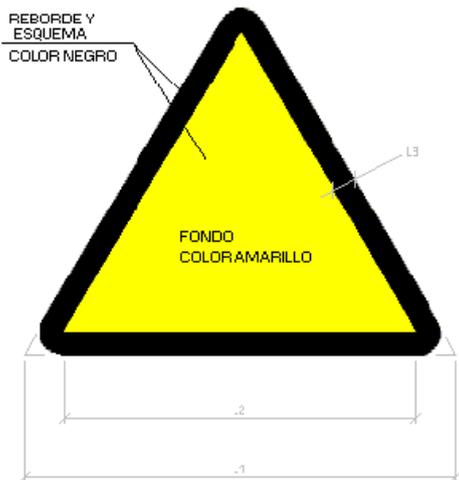
**CUADRO SECUNDARIO  
 PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA**  
 (SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	9		



**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	10		



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



RIESGO BIOLÓGICO

**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto  
Expediente  
Hoja

11

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:** Señalización de advertencia 1



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIATIVAS



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

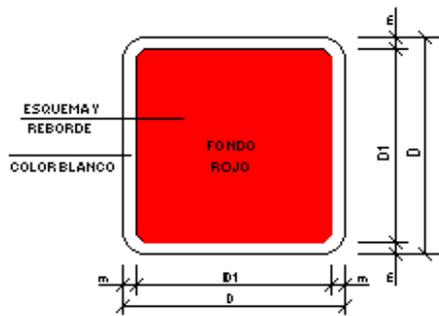
### Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

Proyecto  
Expediente  
Hoja

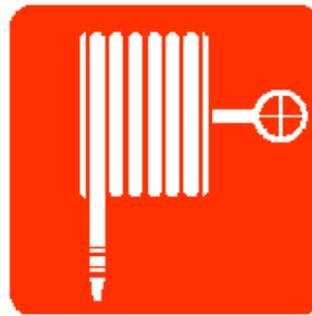
12

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

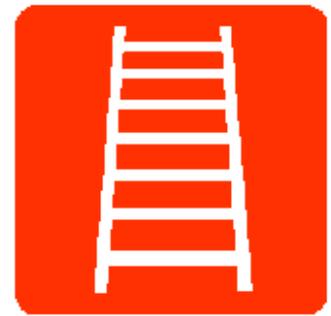
**Croquis:** Señalización de advertencia 2



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



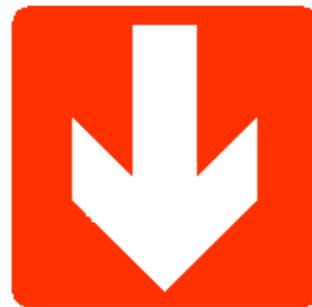
ESCALERA DE MANO



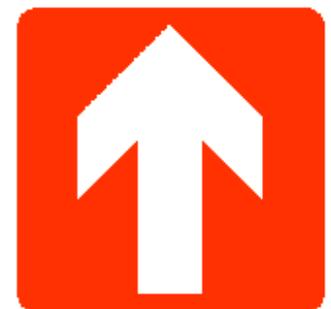
EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE  
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto  
Expediente  
Hoja

13

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:** Señalización de equipos de lucha contra incendios



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS



PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR

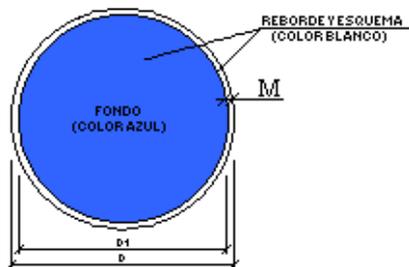
**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto  
Expediente  
Hoja

14

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:** Señalización de prohibición



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES

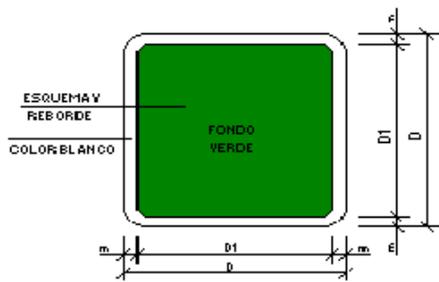
## Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

Proyecto  
Expediente  
Hoja

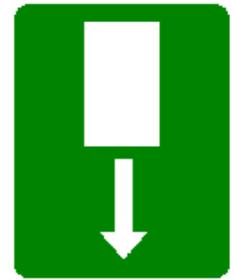
15

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:** Señalización de obligación



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

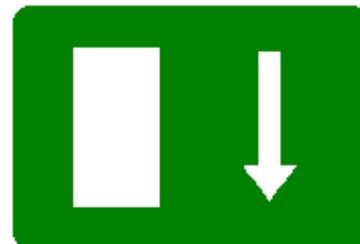


PRIMEROS AUXILIOS

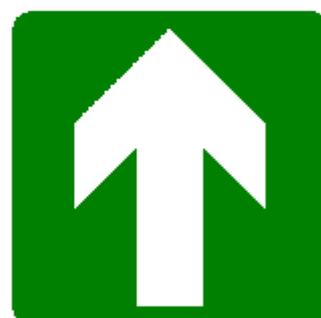
		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b> Señalización de salvamento 1
Expediente			
Hoja	16		



VÍA SALIDA DE SOCORRO



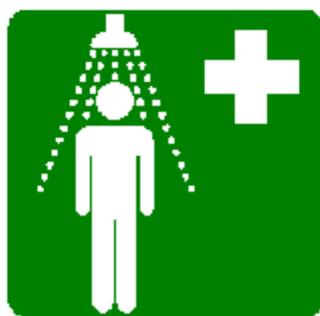
TELÉFONO DE SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE  
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA



DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS

		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b> Señalización de salvamento 2
Expediente			
Hoja	17		

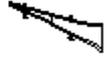
ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

Proyecto  
Expediente  
Hoja

18

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

**Croquis:** Señalización de balizamiento 8.3-IC 1

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESIVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

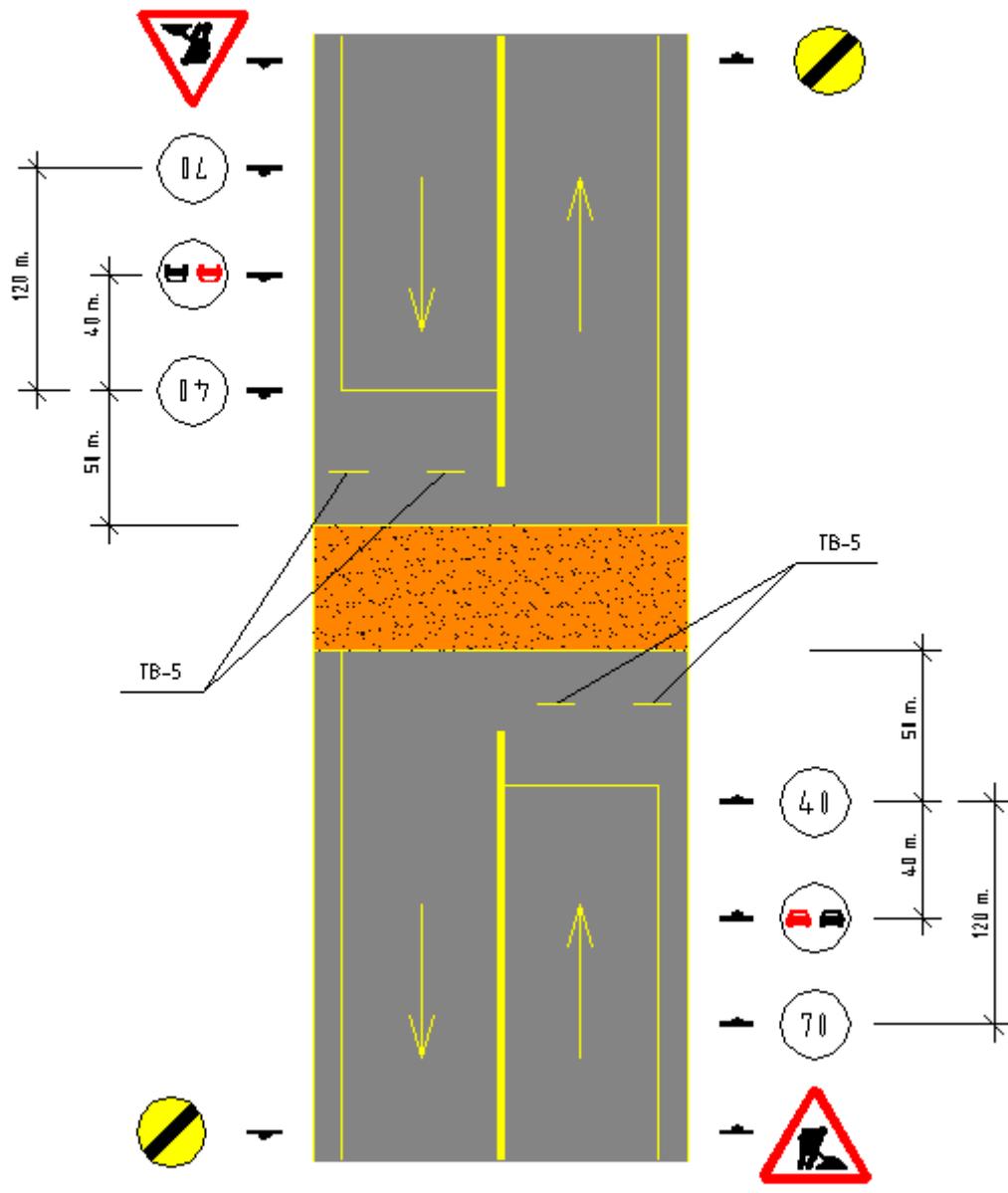
Proyecto  
Expediente  
Hoja

19

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

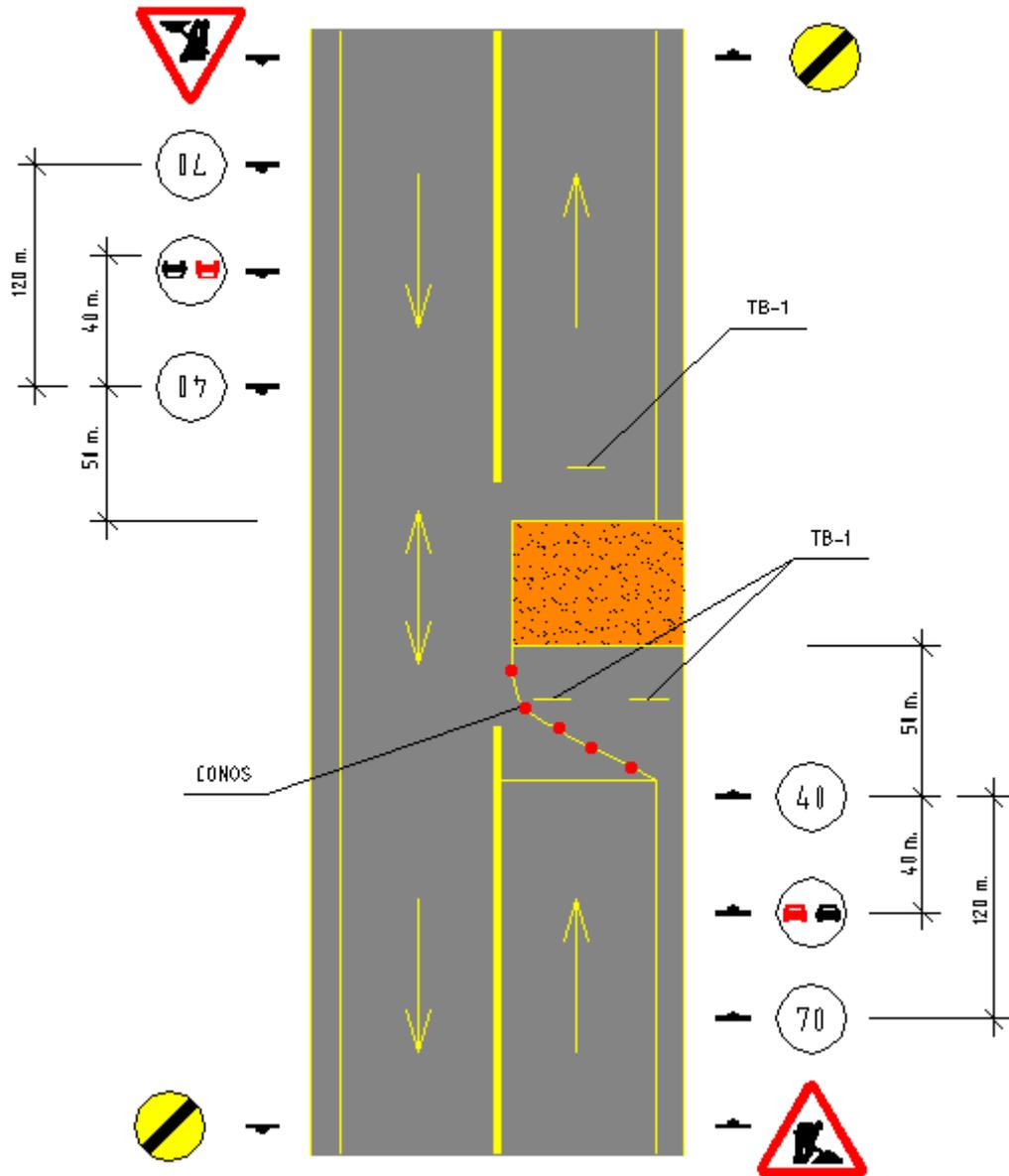
**Croquis:** Señalización de balizamiento 8.3-IC 2

## OBRAS QUE OCUPAN DOS VÍAS COMPLETAS



		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b>	<b>Croquis:</b> Calzada única obras que ocupan dos vías completas
Expediente		Agustín Ortega Clemares	
Hoja	20		

## OBRAS QUE OCUPAN UNA VÍA COMPLETA



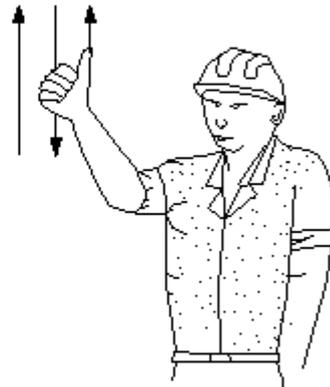
		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b> Calzada única obras que ocupan una vía completa
Expediente			
Hoja	21		

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



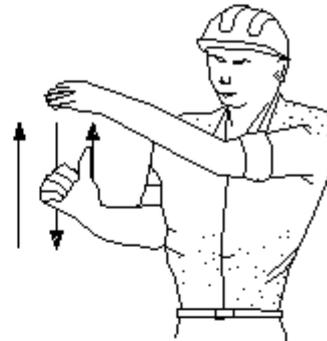
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



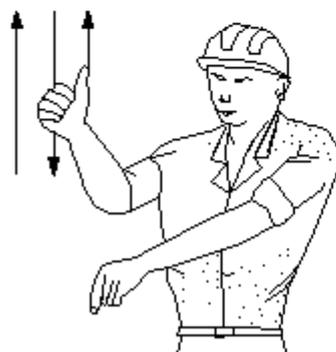
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



**Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)**

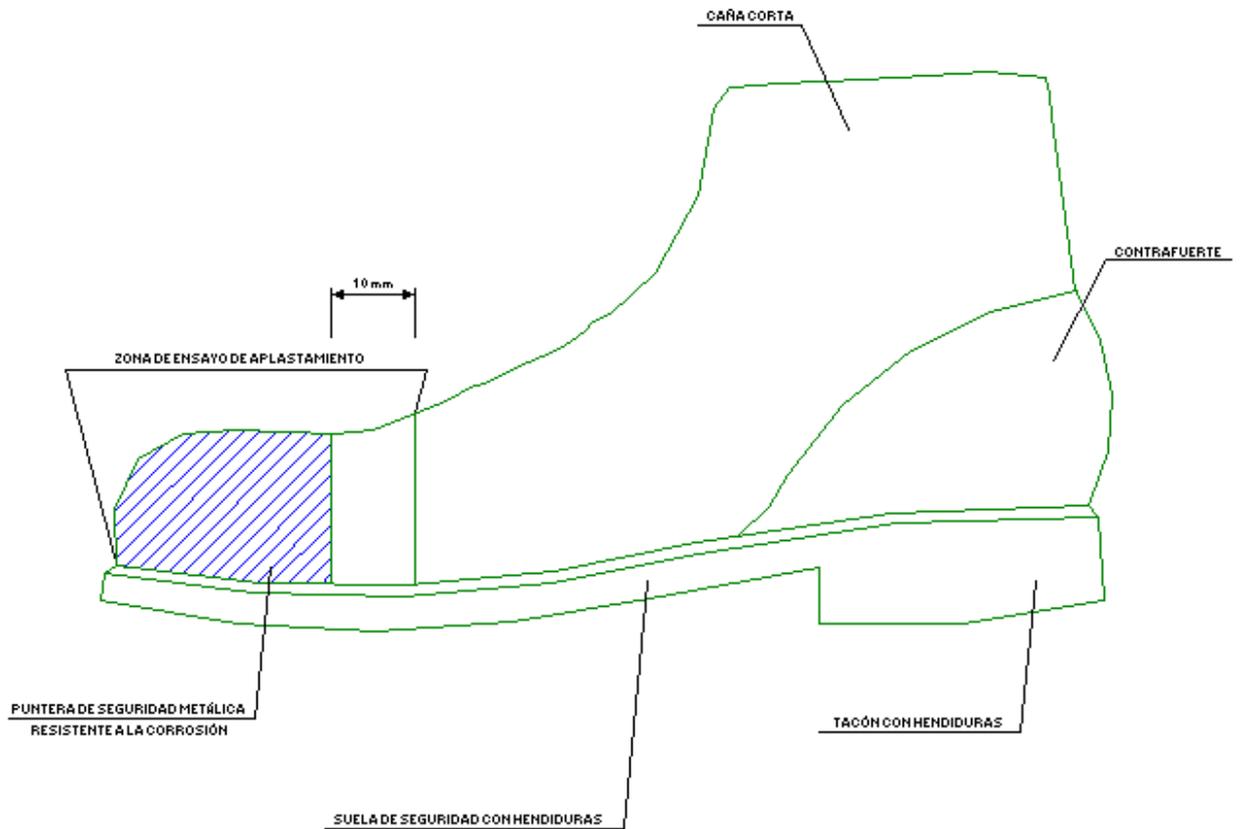
Proyecto  
Expediente  
Hoja

22

**Autor:**  
Agustín Ortega Clemares

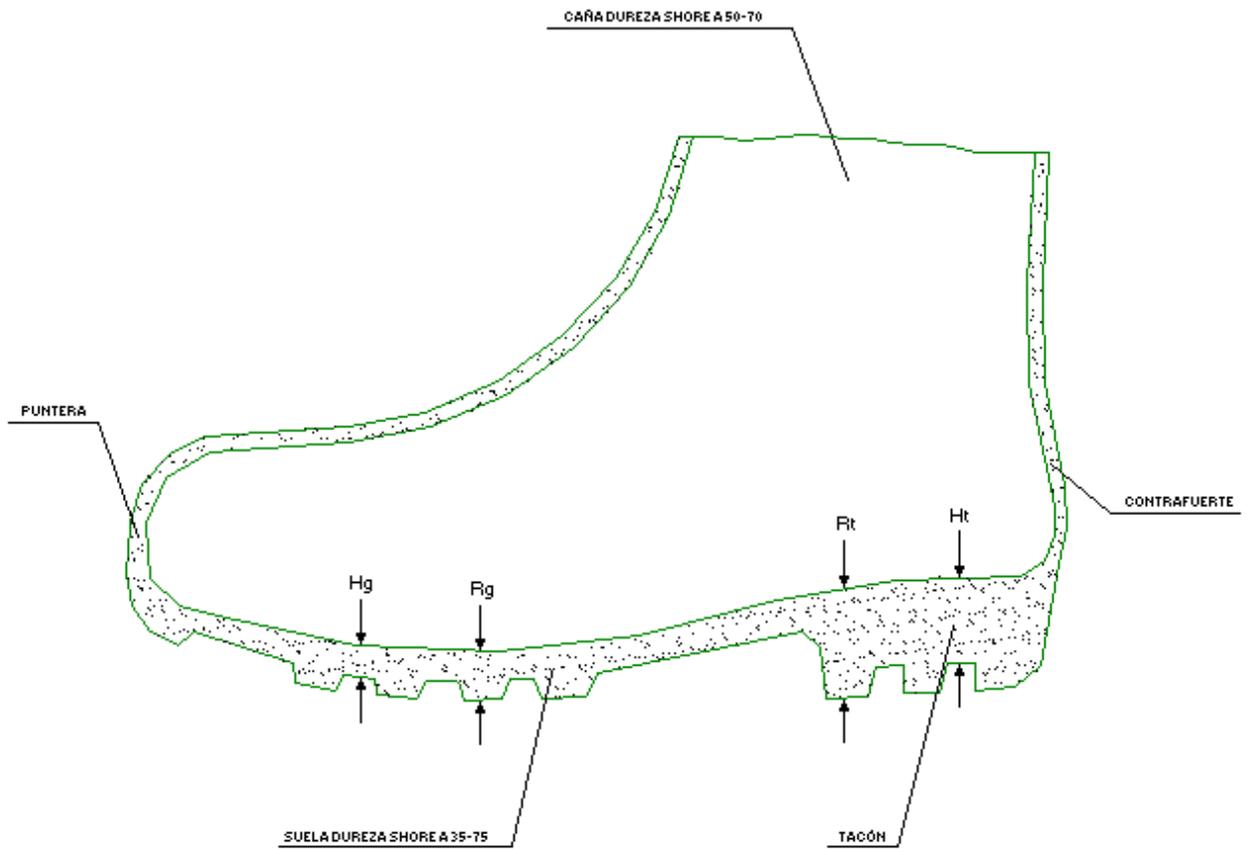
**Croquis:**

**BOTA DE SEGURIDAD CLASE III**  
**BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III**



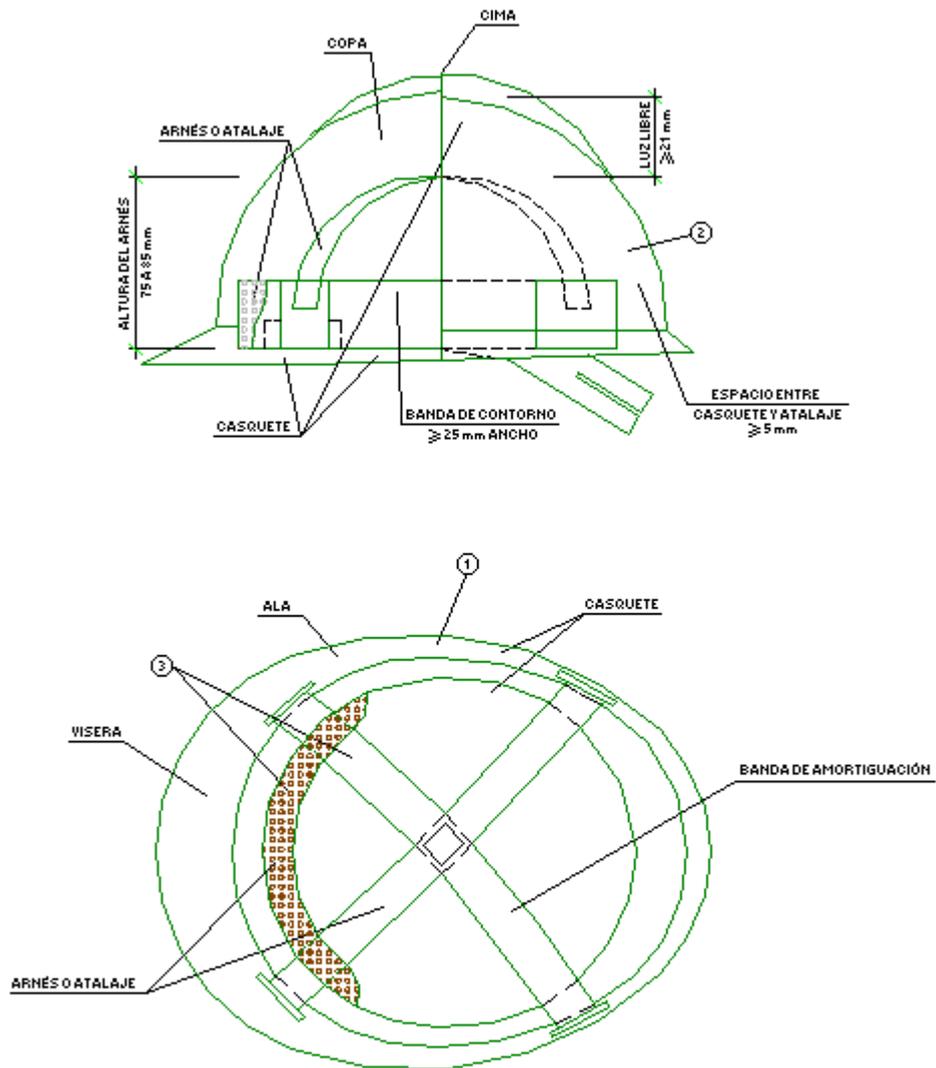
		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	23		

## BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	24		

## CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

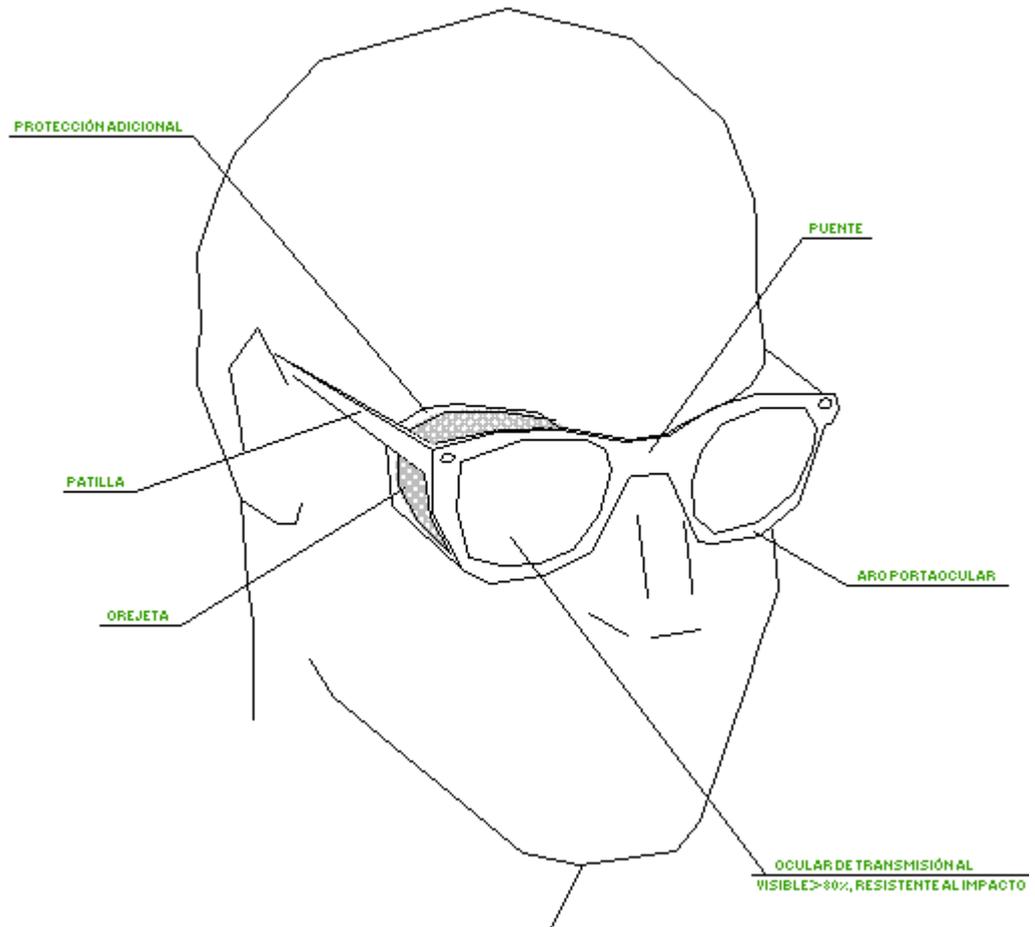


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE NAISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

### Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

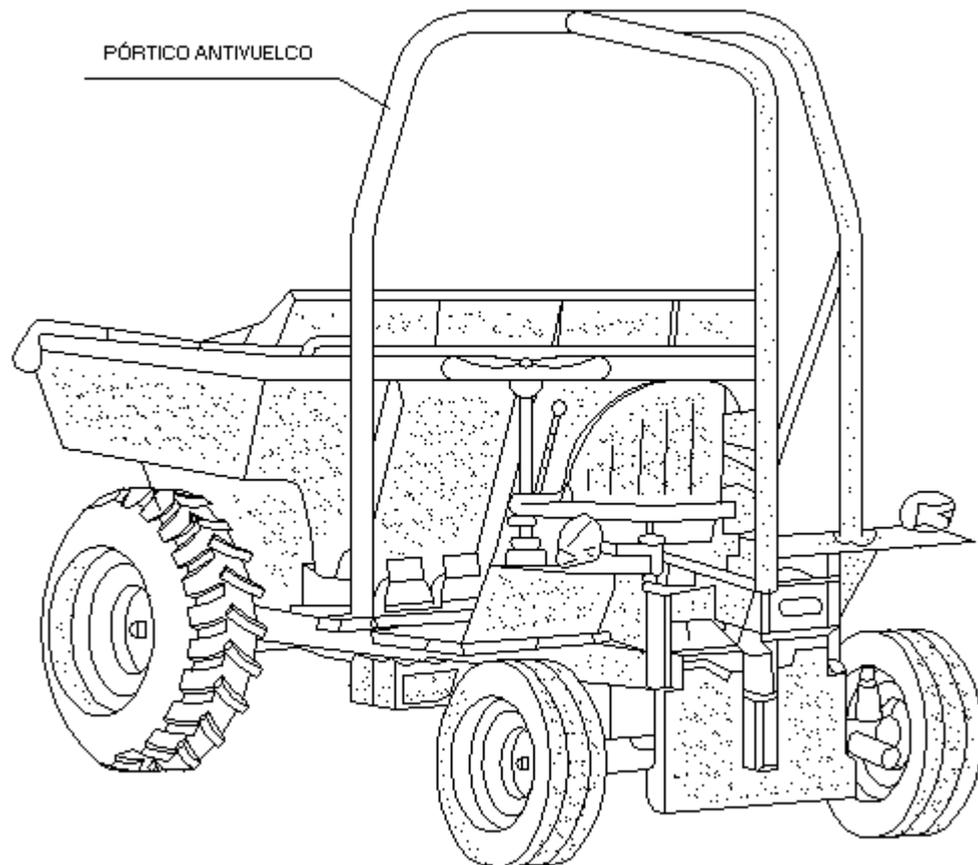
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	25		

## GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



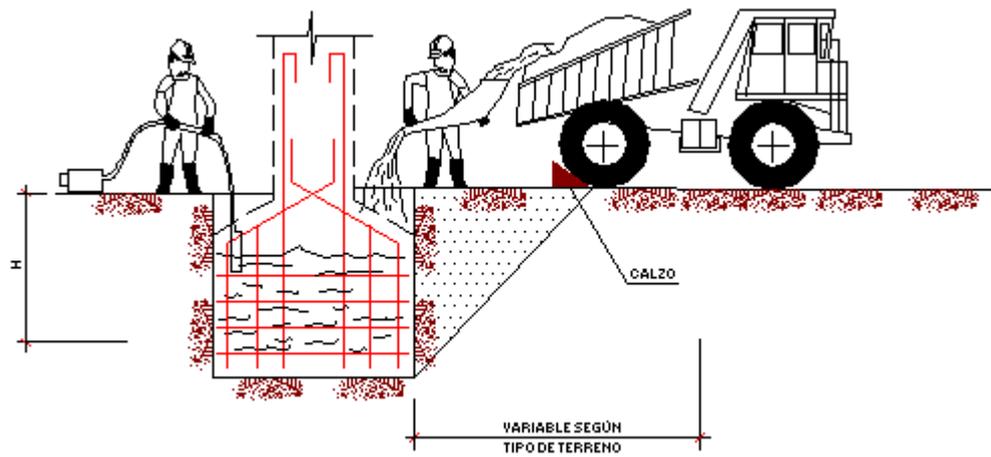
		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	26		

## DUMPER

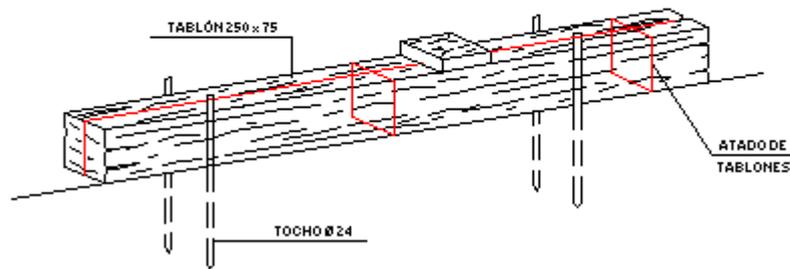


LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO

		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	27		



CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

		<b>Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)</b>	
Proyecto		<b>Autor:</b> Agustín Ortega Clemares	<b>Croquis:</b>
Expediente			
Hoja	28		

### 1.2.5.- Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición

## ÍNDICE

1. Introducción
2. Identificación de los residuos
3. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra, en toneladas y metros cúbicos
4. Medidas de segregación "in situ" previstas
5. Previsión de operaciones de reutilización
6. Operaciones de valorización "in situ"
7. Destino para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"
8. Prescripciones técnicas
9. Valoración económica de la gestión de los residuos
10. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc
11. Conclusión

## 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente documento en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Este estudio tiene por finalidad la prevención de los residuos que se generen en la obra, así como su reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

El presente documento será complementado antes del comienzo de las obras por el obligado Plan de gestión de los residuos de construcción y demolición elaborado por el contratista. Dicho Plan concretará como se aplicará el presente Estudio, todo ello en cumplimiento del R.D. mencionado.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Tendremos en cuenta dos categorías de residuos de construcción y demolición (RCD):

- **RCDs de Nivel I.**- Son residuos generados como resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra realizados en el transcurso de la obra. Se trata, por tanto de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación
- **RCDs de Nivel II.**- Se trata de residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

A continuación se relacionan los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2008, de 8 de febrero, por

la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Se marcará cada casilla por cada tipo de residuos de construcción que se identifique en obra.

<b>RCDs NIVEL I</b>		
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	
<b>RCDs NIVEL II.- NATURALEZA NO PÉTREA</b>		
<b>1. ASFALTO</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	X
<b>2. MADERA</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 02 01	Madera	X
<b>3. METALES</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
<b>4. PAPEL</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
20 01 01	Papel	X
<b>5. PLÁSTICO</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 02 03	Plástico	X
<b>6. VIDRIO</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 02 02	Vidrio	X

<b>7. YESO</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	x
<b>RCDs NIVEL II.- NATURALEZA PÉTREA</b>		
<b>1. ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	x
<b>2. HORMIGÓN</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 01 01	Hormigón	X
<b>3. LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	X
<b>4. PIEDRA</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X
<b>RCDs NIVEL II.- POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>		
<b>1. BASURAS</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
20 02 01	Residuos biodegradables	X
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	
<b>2. POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>		
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	X
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	

17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	X
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	X
16 01 07*	Filtros de aceite	X
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio	X
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03)	X
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes	
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	X
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo amianto)	X
16 06 01*	Baterías de plomo	
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)	

NOTA: los residuos señalados con un asterisco son RESIDUOS PELIGROSOS.

### 3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Para la estimación de la cantidad de los residuos generados en obra utilizaremos las categorías del apartado anterior y nos basaremos en las mediciones contempladas en el presupuesto del Proyecto. Además, en ausencia de datos más contrastados, manejaremos parámetros estimativos de 4 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 0.50 a 1.50 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación de residuos en la obra es:

AREA DE ACTUACIÓN (S)	VOLUMEN DE RESIDUOS (S x 0.04)	DENSIDAD TIPO	TONELADAS DE RESIDUOS
250 m2	10,00 m3	0,50 Tn/m3	5,00 Tn

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RSDs, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

ESTIMACIÓN COMPLETA DE RESIDUOS					
CÓDIGO	RESIDUO	% EN PESO	TONELADAS	DENSIDAD TIPO	VOLUMEN (M3)
RCDs NIVEL I					
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN					
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (Estimado directamente de los datos del Proyecto)		67,50	1,50	45,00
RCDs NIVEL II.- NATURALEZA NO PÉTREA					
1. ASFALTO					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas		0,00	1,50	0,00

	en el código 17 03 01 (Estimado directamente de los datos del Proyecto)				
<b>2. MADERA</b>					
17 02 01	Madera	0,04	0,20	0,50	0,40
<b>3. METALES</b>					
17 04 05	Hierro y acero	0,025	0,13	0,50	0,25
<b>4. PAPEL</b>					
20 01 01	Papel	0,003	0,02	0,50	0,03
<b>5. PLÁSTICO</b>					
17 02 03	Plástico	0,015	0,08	0,50	0,15
<b>6. VIDRIO</b>					
17 02 02	Vidrio	0,005	0,03	0,50	0,05
<b>7. YESO</b>					
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,002	0,01	0,50	0,02
<b>RCDs NIVEL II.- NATURALEZA PÉTREA</b>					
<b>1. ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS</b>					
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	0,04	0,20	0,50	0,40
<b>2. HORMIGÓN</b>					
17 01 01	Hormigón	0,12	0,60	0,50	1,20
<b>3. LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS</b>					
17 01 07	Mezclas de		45,00	1,5	30,00

	hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (Estimado directamente de los datos del Proyecto)				
<b>4. PIEDRA</b>					
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,05	0,25	0,50	0,50
<b>RCDs NIVEL II.- POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>					
<b>1. BASURAS</b>					
20 02 01	Residuos biodegradables	0,07	0,35	0,50	0,70
<b>2. POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>					
		0,04	0,20	0,50	0,40

**4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando,

de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010:

Hormigón	80.00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40.00 T
Metales	2.00 T
Madera	1.00 T
Vidrio	1.00 T
Plásticos	0.5 T
Papel y cartón	0.5 T

Como podemos observar, superamos en todos los casos menos en el hormigón, vidrio y papel y cartón los datos de la tabla adjunta. Por lo tanto se colocarán en obra contenedores de recogida selectiva para estos tipos de residuos: **Ladrillos, tejas, cerámicos; metales; madera; plásticos.**

#### 5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

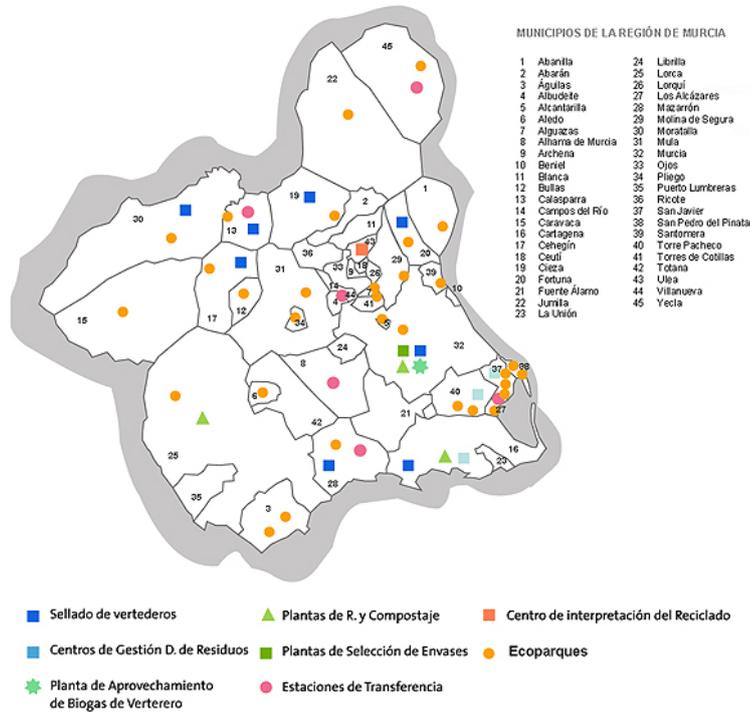
#### 6. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, por lo que no se realizará ninguna valoración de los materiales producto de la construcción in situ sino que serán entregados a gestores autorizados donde se procederá a su valorización.

#### 7. DESTINO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Todos los residuos serán depositados en aquellos centros y gestores que estén autorizados en la Comunidad autónoma de Murcia.

A continuación se puede observar un plano de la Región de Murcia donde vienen reflejadas todas las infraestructuras públicas de gestión de residuos.



Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuo, teniendo en cuenta la terminología siguiente:

- RCD: Residuos de la construcción y la demolición
- RSU: Residuos sólidos urbanos
- RNP: Residuos no peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

<b>RCDs NIVEL I</b>				
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD (Tn)</b>
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración/Vertedero	<b>67,50</b>
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	Sin tratamiento esp	Restauración/Vertedero	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp	Restauración/Vertedero	
<b>RCDs NIVEL II.- NATURALEZA NO PÉTREA</b>				
<b>1. ASFALTO</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>2. MADERA</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<b>0,20</b>
<b>3. METALES</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0.00
17 04 03	Plomo			0.00
17 04 04	Zinc			0.00
17 04 05	Hierro y acero	Reciclado		<b>0,13</b>
17 04 06	Estaño			0.00
17 04 07	Metales mezclados	Reciclado		0.00
17 04 11	Cables distintos de los	Reciclado		0.00

	especificados en el código 17 04 10			
<b>4. PAPEL</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<b>0,02</b>
<b>5. PLÁSTICO</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<b>0,08</b>
<b>6. VIDRIO</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<b>0,03</b>
<b>7. YESO</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<b>0,01</b>
<b>RCDs NIVEL II.- NATURALEZA PÉTREA</b>				
<b>1. ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	<b>0,20</b>
<b>2. HORMIGÓN</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>

<b>residuos)</b>				
17 01 01	Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD	<b>0,60</b>
<b>3. LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD	<b>45,00</b>
<b>4. PIEDRA</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	<b>0,25</b>
<b>RCDs NIVEL II.- POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>				
<b>1. BASURAS</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU	<b>0,35</b>
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00
<b>2. POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>				
<b>CÓDIGO (Lista europea de residuos)</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESTINO</b>	<b>CANTIDAD</b>

17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	<b>0,02</b>
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito/Tratamiento		<b>0,01</b>
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito/Tratamiento		<b>0,01</b>
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento		0.00
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Depósito seguridad		0.00
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Depósito seguridad	0.00	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0.00
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00

17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0.00
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	Depósito seguridad		0.00
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad		0.00
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Depósito/Tratamiento		<b>0,03</b>
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento		0.00
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Depósito/Tratamiento		<b>0,01</b>
16 01 07*	Filtros de aceite	Depósito/Tratamiento		<b>0,01</b>
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	Depósito/Tratamiento		0.00
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio	Depósito/Tratamiento		<b>0,02</b>
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03)	Depósito/Tratamiento		<b>0,02</b>
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u	Depósito/Tratamiento	0.00	

	otras sustancias peligrosas			
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes	Depósito/Tratamiento		0.00
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	Depósito/Tratamiento		<b>0,02</b>
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo amianto)	Depósito/Tratamiento		<b>0,07</b>
16 06 01*	Baterías de plomo	Depósito/Tratamiento		0.00
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)	Depósito/Tratamiento		0.00

## 8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Hay que tener en cuenta las siguientes definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

**Obligaciones del Poseedor de los Residuos de construcción y demolición** (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.
- Esta clasificación, es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 4).
- Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
  
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
  
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
  
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
  
- No colocar residuos apilados ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
  
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
  
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
  
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
  
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

**Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.**

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### Principios a tener en cuenta

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las

ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## 9. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. Es interesante comentar que no se incluye el preceptivo canon de vertido debido a que ya viene contemplado en cada una de las unidades de obra del presupuesto del Proyecto.

<b>ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs</b>			
<b>Tipología RCDs</b>	<b>Estimación</b>	<b>Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor</b>	<b>Importe (€)</b>
RCDs NIVEL I			
Tierras y pétreos de la excavación	45,00 m3	1,00 €/m3	45,00
RCDs NIVEL II			
Naturaleza pétreo	0,90 m3	1,00 €/m3	0,90
Naturaleza no pétreo	32,10 m3	1,25 €/m3	40,13
Potencialmente peligrosos	1,10 m3	22,00 €/m3	24,20
<b>TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO DE GESTION DE RCDs</b>			<b>110,23 (€)</b>

## 10. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC.

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para

máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores, en especial cuando la obra genera residuos constantemente, y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

## 11. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición para el Proyecto presente.

En Ojós, marzo de 2018

Fdo: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

### 1.2.6.- Cálculo de estructuras

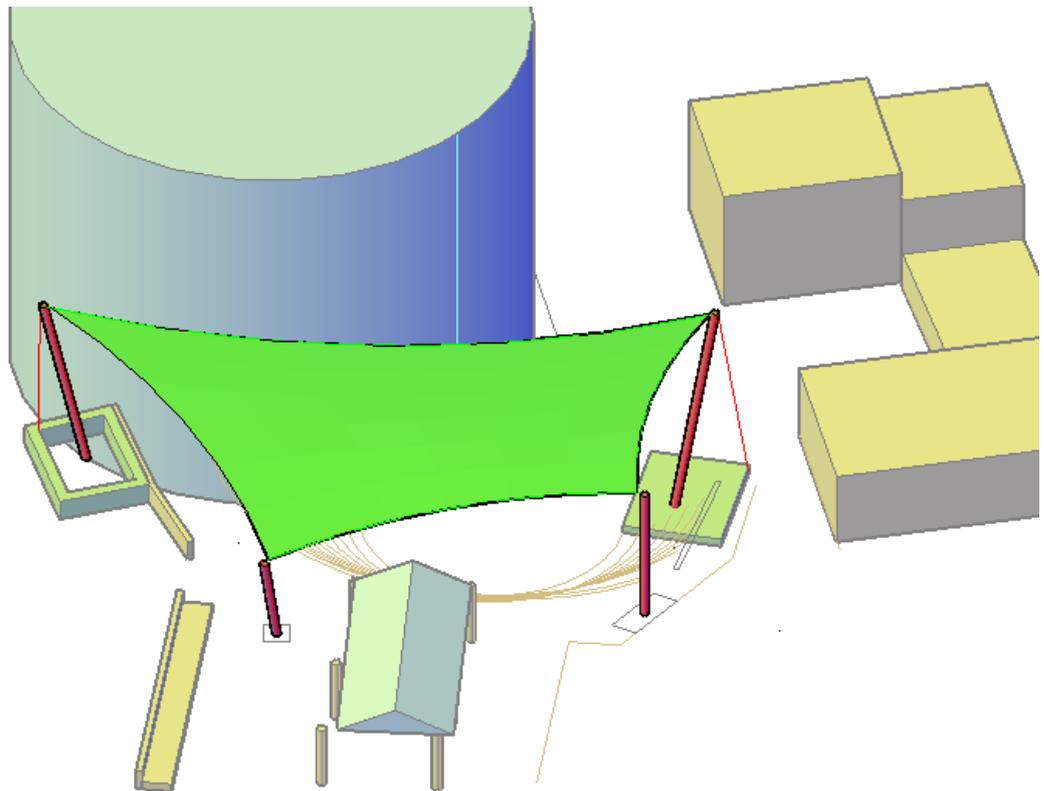
## **1.- GEOMETRÍA**

La vela está compuesta por cuatro pilares los cuales tienen una longitud:

- Altura: 8.20 metros y 15° de inclinación, con viento.
- Altura: 6.50 metros y 15° de inclinación, con viento.
- Altura: 5.50 metros y 0° de inclinación.
- Altura: 4.00 metros y 15° de inclinación.

La geometría de la vela tiene una forma irregular, por lo que la distancia entre pilares es de 24,70 y 14,14 metros en un sentido y 14,73 y 12,81 metros en el otro sentido, conformando una superficie aproximada de 250 metros cuadrados, prevista para sombra.

Esquema dimensional:



## **2.- MATERIALES**

**Pilares:** Se ha considerado para el presente proyecto la instalación de los cuatro pilares en tubo redondo.

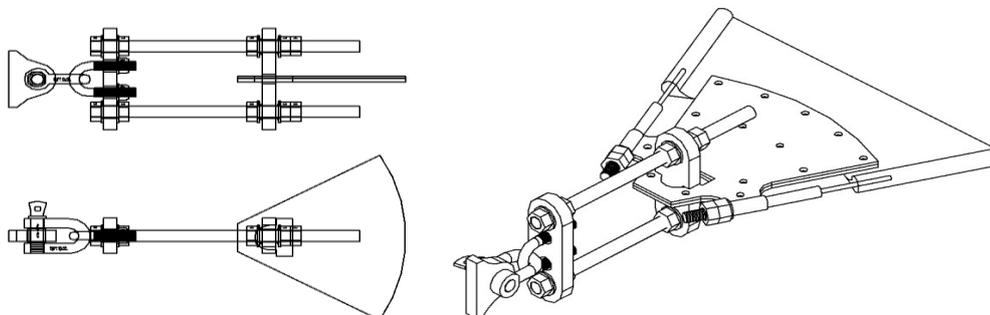
Uno de los pilares de dimensiones 355.6 mm de diámetro con un espesor de 12 mm fabricado en acero al carbono, calidad S3 con acabado superficial lacado para el pilar de altura 8.20 metros, y los otros tres pilares de dimensiones 273.1 mm de diámetro con un espesor de 12 mm fabricado en acero al carbono, calidad S3 con acabado superficial lacado para los pilares 6.50, 5.50 y 4.00.

**Lona:** El tejido empleado es Sedocrom 2000 Ignífugo el cual tiene un peso específico de 455 g/m<sup>2</sup>.

**Cables:** Se instalarán para el tensado de la lona cables de acero al carbono galvanizado de 12 mm de sección.

**Placas de las puntas de la lona:** Placas de acero inoxidable AISI 304 con el diseño adecuado para adaptarse a la morfología de la lona.

Detalle de fijación:



**Placa de anclaje:** Se consideran las siguientes placas de anclaje:

- Pilar de 8.20 metros de altura: Placa base de 800x800 mm con un espesor de 30 mm y 8 pernos de 32 mm de diámetro en prolongación recta de un material B 400 S, con dos rigidizadores de ancho 222.2 mm, altura de 250 mm y espesor 15 mm.
- Pilares de 6.50, 5.50 y 4.00 metros de altura: Placa base de 600x600 mm con un espesor de 22 mm y 8 pernos de 25 mm de diámetro en prolongación recta de un material B 400 S, con dos rigidizadores de ancho 163.5 mm, altura de 200 mm y espesor 12 mm.

**Zapata:** Las zapatas tendrán las siguientes dimensiones:

- Pilar de 8.20 metros de altura: 3,00x3,00x1,40 m realizada en hormigón armado HA-25.
- Pilares de 6.50, 5.50 y 4.00 metros de altura: 2.60x2.60x1.10 m realizadas en hormigón armado HA-25.

### **3.- CARGAS APLICADAS**

Carga de tensado: Para que la lona con los cables perimetrales quede correctamente tensada se considera una carga de tensado de 3,00 T en la punta del pilar en el pilar más alto, y en el resto, 2.00 T, que genera la tensión suficiente para que su morfología final sea la adecuada.

Carga de viento: Según el CTE-DB-SE AE, la acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

$q_b$  la presión dinámica del viento. Mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

$c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el subepígrafe 3.3.3.

$c_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto de los bordes de esa superficie.

Según la norma, el valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m<sup>2</sup> , 0,45 kN/m<sup>2</sup> y 0,52 kN/m<sup>2</sup> para las zonas

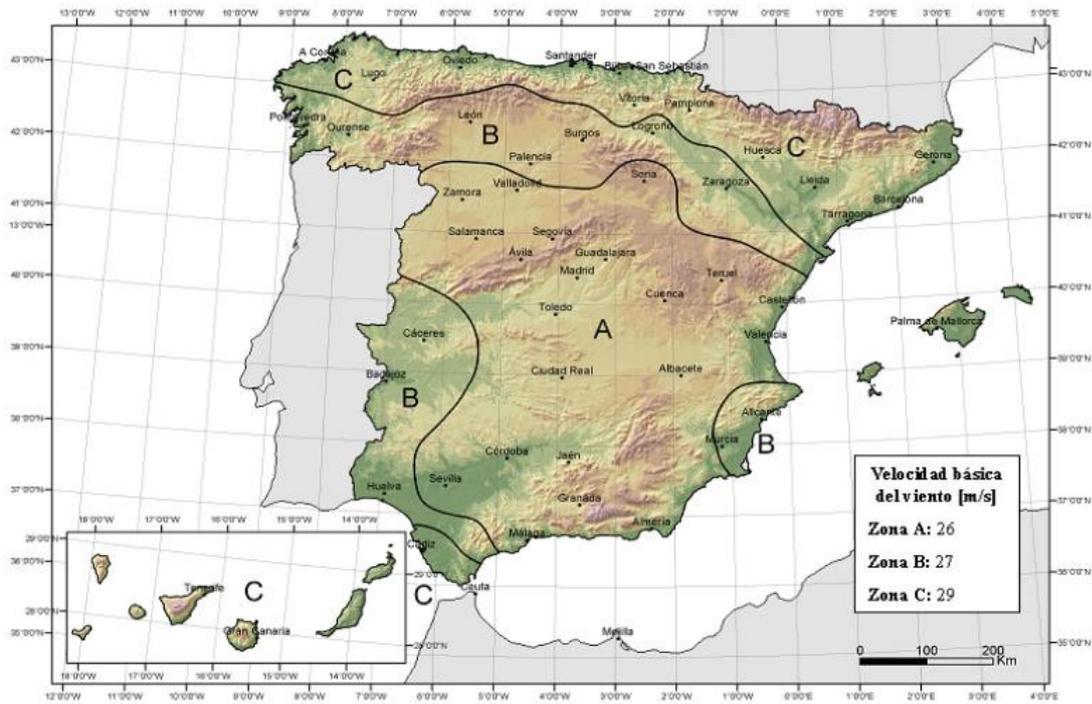


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

A, B y C de dicho mapa. Porque se toma el valor de  $\rho = 0,42 \text{ kN/m}^2$

A efectos de grado de aspereza, la estructura se considera con un grado de aspereza IV Zona urbana en general, industrial o forestal, siendo el pilar más desfavorable, el correspondiente a una altura de 8.20 m, se considera:

$$c_e = 1.62, \text{ para la dirección de viento analizada}$$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

En naves y construcciones diáfanos, sin forjados que conecten las fachadas, la acción de viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando en al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del

lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

Según la tabla D.11 se considera una pendiente de  $-10^\circ$ , el efecto del viento será hacia abajo y se empleará el coeficiente de presión más desfavorable  $c_p = 0,6$

el coeficiente de presión más desfavorable  $c_p = 0,6$

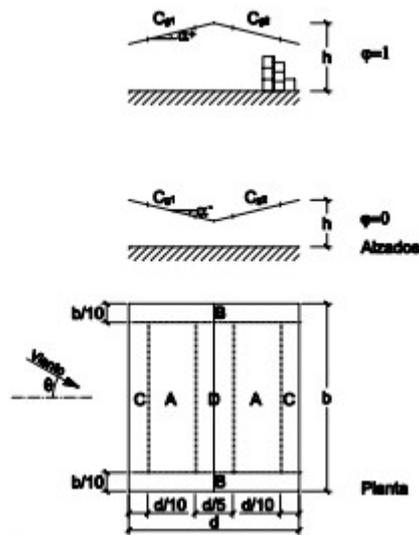
$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$q_e = 0,42k \text{ /m}^2 \cdot 1,62 \cdot 0,6$$

$$q_e = 0,408 k \text{ /m}^2$$

Se considera una carga de viento de  $q_e = 40,8 k \text{ /m}^2$

Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas



Pendiente de la cubierta $\alpha$	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción $\phi$	Coeficientes de presión			
			$C_{p,10}$			
			Zona (según figura)			
			A	B	C	D
-20°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,8	1,6	0,6	1,7
	Arriba	0	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
-15°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,6	1,5	0,7	1,4
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-10°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,6	1,4	0,8	1,1
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-5°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,5	1,5	0,8	0,8
	Arriba	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,6	1,8	1,3	0,4
	Arriba	0	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
10°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,7	1,8	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
15°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,9	1,9	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Arriba	1	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
20°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,1	1,9	1,5	0,4
	Arriba	0	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
25°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,2	1,9	1,6	0,5
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
30°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,3	1,9	1,6	0,7
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

A continuación, se ha calculado en CypeCad Nuevo Metal 3D el momento flector máximo resultante que soporta el pilar más alto de 8.20 metros de altura y el pilar de 6.50 metros, porque es el más desfavorable de los otros tres pilares.

#### **4.- CONCLUSIONES**

Tras el estudio y cálculos realizados anteriormente y teniendo como norma de cálculo el CTE se concluye que:

Los tubos seleccionados para la fabricación de pilares de 355.6x12.5 mm y 273.1x12 mm de calidad S275, es adecuado para resistir las solicitaciones de carga de la tensión de la estructura tensada tipo vela y de las cargas de viento consideras.

Que los pilares deben fijarse a la zapata con una placa de anclaje de 800x800x30mm, 8 pernos de 32 mm de diámetro en prolongación recta y dos rigidizadores de ancho 222.2 mm, altura de 250mm y espesor 15 mm y placa de anclaje de 600x600x22, 8 pernos de 25 mm de diámetro en prolongación recta y dos rigidizadores de ancho 163.5 mm, altura de 200 mm y espesor 12 mm.

Que las zapatas de la estructura deben ser de 3,00x3,00x1,40 m y 2.60x2.60x1.10 en HA-25 para que las reacciones que debe resistir el pilar queden equilibradas y compensadas.

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Cargas.....	5
2.2.1.- Nudos.....	5
2.2.2.- Barras.....	5
2.3.- Resultados.....	5
2.3.1.- Nudos.....	5
2.3.2.- Barras.....	7
2.4.- Uniones.....	16
2.4.1.- Referencias y simbología.....	16
2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	17
2.4.3.- Memoria de cálculo.....	18
2.4.4.- Medición.....	21
3.- CIMENTACIÓN.....	21
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	21
3.1.1.- Descripción.....	21
3.1.2.- Medición.....	21
3.1.3.- Comprobación.....	21



# Listados

## PILAR DE ALTURA 8.20 M

### 1.- DATOS DE OBRA

#### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

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 en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

##### 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  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 en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700



# Listados

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 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.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 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)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado



# Listados

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

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

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β <sub>xy</sub>	β <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	CHS 355.6x12.0 (CHS)	8.200	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β <sub>xy</sub> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β <sub>xz</sub> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

### 2.1.2.3.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	CHS 355.6x12.0 (CHS)	8.200	0.106	833.81
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

### 2.1.2.4.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	CHS	CHS 355.6x12.0	8.200	8.200	8.200	0.106	0.106	0.106	833.81	833.81	833.81

### 2.1.2.5.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
CHS	CHS 355.6x12.0	1.117	8.200	9.161
Total				9.161



# Listados

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N2	SQ 1	3.000	1.000	0.000	0.000

### 2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Nudos

#### 2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

#### 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



# Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	SQ 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	-0.012	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	134.830	0.000	0.000	0.000	24.617	0.000

## 2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+SQ1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	-0.012	0.000	0.000	0.000
		PP+SQ1	134.830	0.000	-0.012	0.000	24.617	0.000

## 2.3.1.1.3.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	-0.012	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	134.830	0.000	-0.012	0.000	24.617	0.000

## 2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

### 2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	-3.000	0.000	0.000	0.000	-24.600	0.000

### 2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.000	1.334	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·SQ1	-4.800	0.000	0.834	0.000	-39.360	0.000
		1.6·PP+1.6·SQ1	-4.800	0.000	1.334	0.000	-39.360	0.000



# Listados

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000
		PP+SQ1	-3.000	0.000	0.834	0.000	-24.600	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

## 2.3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-4.800	0.000	0.834	0.000	-39.360	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	1.334	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-3.000	0.000	0.834	0.000	-24.600	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

## 2.3.2.- Barras

### 2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

#### 2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.025 m	2.050 m	3.075 m	4.100 m	5.125 m	6.150 m	7.175 m	8.200 m
N1/N2	Peso propio	N	-0.834	-0.730	-0.625	-0.521	-0.417	-0.313	-0.208	-0.104	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	24.600	21.525	18.450	15.375	12.300	9.225	6.150	3.075	0.000

#### 2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	1.025 m	2.050 m	3.075 m	4.100 m	5.125 m	6.150 m	7.175 m	8.200 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-PP	N	-0.667	-0.584	-0.500	-0.417	-0.334	-0.250	-0.167	-0.083	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



# Listados

Esfuerzos en barras, por combinación															
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra											
	Tipo	Descripción		0.000 m	1.025 m	2.050 m	3.075 m	4.100 m	5.125 m	6.150 m	7.175 m	8.200 m			
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			1.35-PP	N	-1.126	-0.985	-0.844	-0.704	-0.563	-0.422	-0.281	-0.141	0.000		
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			0.8-PP+1.5-SQ1	N	-0.667	-0.584	-0.500	-0.417	-0.334	-0.250	-0.167	-0.083	0.000		
				Vy	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500		
				Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			1.35-PP+1.5-SQ1	N	-1.126	-0.985	-0.844	-0.704	-0.563	-0.422	-0.281	-0.141	0.000		
				Vy	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500		
				Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
						Mz	36.900	32.288	27.675	23.063	18.450	13.838	9.225	4.613	0.000

## 2.3.2.1.3.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.025 m	2.050 m	3.075 m	4.100 m	5.125 m	6.150 m	7.175 m	8.200 m
N1/N2	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-1.126	-0.985	-0.844	-0.704	-0.563	-0.422	-0.281	-0.141	0.000
		N <sub>max</sub>	-0.667	-0.584	-0.500	-0.417	-0.334	-0.250	-0.167	-0.083	0.000
		Vy <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>max</sub>	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
		Vz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>max</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>max</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>max</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>max</sub>	36.900	32.288	27.675	23.063	18.450	13.838	9.225	4.613	0.000

## 2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .



# Listados

Comprobación de resistencia											
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado	
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)			
N1/N2	98.27	0.000	-1.126	4.500	0.000	0.000	0.000	0.000	36.900	G	Cumple

### 2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

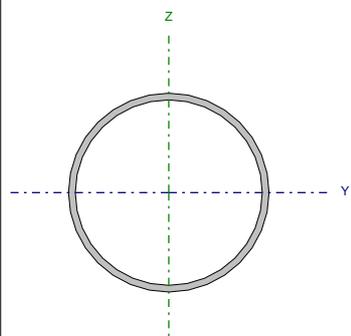
Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N1/N2	3.588	25.87	0.000	0.00	3.588	25.87	0.000	0.00
	3.588	L/316.9	-	L/(>1000)	3.588	L/316.9	-	L/(>1000)

### 2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: CHS 355.6x12.0 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N1	N2	8.200	129.53	19139.47	19139.47	38278.95
Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00			
L <sub>K</sub>	8.200	8.200	0.000	0.000			
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000			
C <sub>1</sub>	-		1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

### Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda} : 0.78$  ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1



# Listados

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{129.53} \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$N_{cr}$ : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{601.385} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico  $N_{cr}$  es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{601.385} \text{ t}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{601.385} \text{ t}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

$I_y$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{19139.47} \text{ cm}^4$$

$I_z$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{19139.47} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{38278.95} \text{ cm}^4$$

$I_w$ : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{0.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

$L_{ky}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{8.200} \text{ m}$$

$L_{kz}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{8.200} \text{ m}$$

$L_{kt}$ : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

$i_0$ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{17.19} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

$i_y$ ,  $i_z$ : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{12.16} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{12.16} \text{ cm}$$

$y_0$ ,  $z_0$ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

## Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.



# Listados

## Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{1.126} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión  $N_{c,Rd}$  viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{345.827} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{129.53} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo  $N_{b,Rd}$  en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{233.976} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{129.53} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.68}$$

$$c_z : \underline{0.68}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.94}$$

$$f_z : \underline{0.94}$$

$\alpha$ : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.49}$$

$$a_z : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$ : Esbeltez reducida.



## Listados

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{cr}$ : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$ : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$ : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,T}$ : Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.78}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.78}$$

$$N_{cr} : \underline{601.385} \text{ t}$$

$$N_{cr,y} : \underline{601.385} \text{ t}$$

$$N_{cr,z} : \underline{601.385} \text{ t}$$

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

### Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

### Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.975} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{36.900} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{37.839} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{1417.31} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

### Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.



## Listados

### Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.035} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.500} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$  viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{127.110} \text{ t}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{82.46} \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot A / \pi$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{129.53} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

### Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$4.500 \text{ t} \leq 63.555 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.500} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{127.110} \text{ t}$$



# Listados

## Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad h : \underline{0.978} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.592} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.983} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·SQ1.

Donde:

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \underline{1.126} \text{ t}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$ : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed}^+ : \underline{36.900} \text{ t}\cdot\text{m}$
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>
$N_{pl,Rd}$ : Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \underline{345.827} \text{ t}$
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$ : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : \underline{37.839} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd,z} : \underline{37.839} \text{ t}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.	$A : \underline{129.53} \text{ cm}^2$
$W_{pl,y}, W_{pl,z}$ : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} : \underline{1417.31} \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} : \underline{1417.31} \text{ cm}^3$
$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

$k_y, k_z$ : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad K_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$ : Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y} : \underline{1.00}$
$C_{m,z} : \underline{1.00}$

$c_y, c_z$ : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$c_y : \underline{0.68}$
$c_z : \underline{0.68}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$ : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{0.78}$
$\bar{\lambda}_z : \underline{0.78}$

$a_y, a_z$ : Factores dependientes de la clase de la sección.

$a_y : \underline{0.60}$
$a_z : \underline{0.60}$



## Listados

### Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$4.500 \text{ t} \leq 63.555 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,y} : \underline{4.500} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,y}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,y} : \underline{127.110} \text{ t}$$

### Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

### Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



# Listados

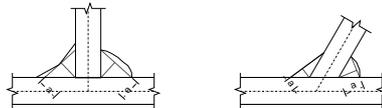
## 2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\eta = 97.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta = 3.5$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	CUMPLE h = 98.3
Notación: I: Limitación de esbeltez N: Resistencia a tracción N: Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. <sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

## 2.4.- Uniones

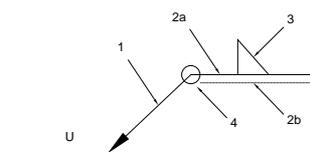
### 2.4.1.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

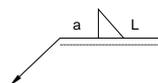
### Método de representación de soldaduras



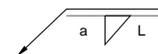
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

### Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.



# Listados

## Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

## Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

#### 1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

#### 2. Pernos de anclaje

Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.



# Listados

Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

## 3. Placa de anclaje

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

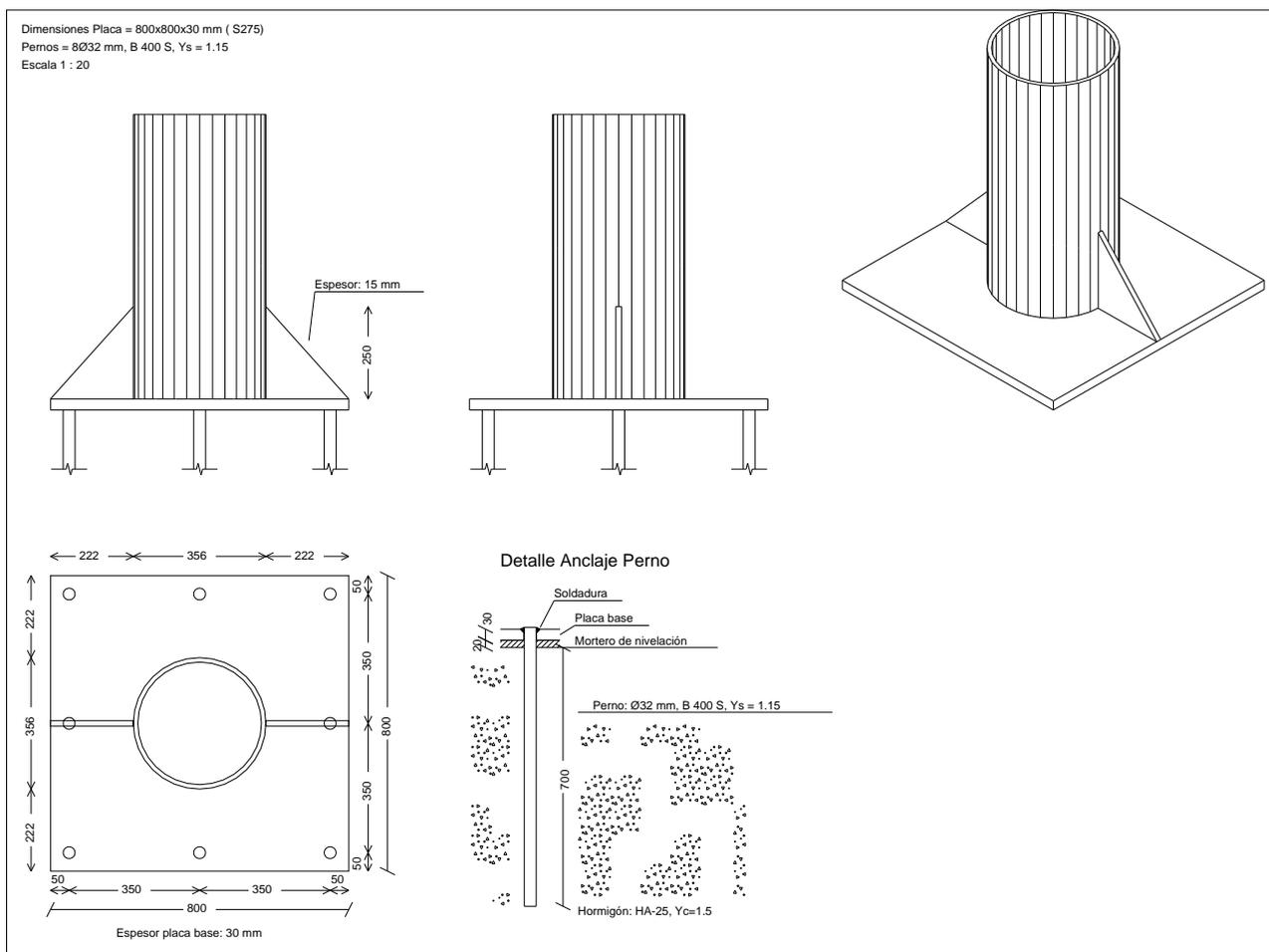
Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

## 2.4.3.- Memoria de cálculo

### 2.4.3.1.- Tipo 1

#### a) Detalle





# Listados

## b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		800	800	30	8	32	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		222.2	250	15	-	-	S275	2803.3	4179.4



# Listados

## c) Comprobación

### 1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 96 mm Calculado: 351 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 38.6	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 37 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 19.518 t Calculado: 17.531 t Máximo: 13.662 t Calculado: 0.6 t Máximo: 19.518 t Calculado: 18.389 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 16.44 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2049.14 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 51.26 t Calculado: 0.563 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2514.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2481.43 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1668.41 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1668.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3854.98 Calculado: 3372.06 Calculado: 1372.54 Calculado: 1372.54	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	800x800x30	150.72
	Rigidizadores no pasantes	2	222/0x250/0x15	6.54
	Total			157.26
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 782	39.50
	Total			39.50



# Listados

## 2.4.4.- Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	800x800x30	150.72
	Rigidizadores no pasantes	2	222/0x250/0x15	6.54
	Total			157.26
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 782	39.50
	Total			39.50

## 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata cuadrada Ancho: 300.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 13Ø20c/22 Sup Y: 13Ø20c/22 Inf X: 13Ø20c/22 Inf Y: 13Ø20c/22

#### 3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x3.28	42.64
	Peso (kg)	13x8.09	105.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.28	42.64
	Peso (kg)	13x8.09	105.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x3.32	43.16
	Peso (kg)	13x8.19	106.44
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.32	43.16
	Peso (kg)	13x8.19	106.44
Totales	Longitud (m)	171.60	
	Peso (kg)	423.20	423.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	188.76	
	Peso (kg)	465.52	465.52

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø20	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N1	465.52	12.60	0.90
Totales	465.52	12.60	0.90

#### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 300 x 300 x 140		
Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/22 Xs: Ø20c/22 Ys: Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		



# Listados

Referencia: N1 Dimensiones: 300 x 300 x 140 Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/22 Xs: Ø20c/22 Ys: Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.589 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.179 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> - En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 5.3 %	Cumple No procede
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 29.04 t·m Momento: 0.33 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 0.36 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 131 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N1 Dimensiones: 300 x 300 x 140 Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/22 Xs: Ø20c/22 Ys: Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Cargas.....	4
2.2.1.- Nudos.....	4
2.2.2.- Barras.....	4
2.3.- Resultados.....	5
2.3.1.- Nudos.....	5
2.3.2.- Barras.....	7
2.4.- Uniones.....	16
2.4.1.- Referencias y simbología.....	16
2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	17
2.4.3.- Memoria de cálculo.....	18
2.4.4.- Medición.....	21
3.- CIMENTACIÓN.....	21
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	21
3.1.1.- Descripción.....	21
3.1.2.- Medición.....	21
3.1.3.- Comprobación.....	21



# Listados

## PILAR DE ALTURA 6.50 M

### 1.- DATOS DE OBRA

#### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

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 en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

##### 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  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 en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700



# Listados

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 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.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 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)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



# Listados

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

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

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β <sub>xy</sub>	β <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	CHS 273.1x12.0 (CHS)	6.500	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b <sub>xy</sub> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b <sub>xz</sub> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

### 2.1.2.3.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	CHS	CHS 273.1x12.0	6.500	6.500	6.500	0.064	0.064	0.064	502.25	502.25	502.25

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N2	SQ 1	2.000	1.000	0.000	0.000

### 2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.



# Listados

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Nudos

#### 2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	-0.008	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	101.925	0.000	0.000	0.000	23.480	0.000

##### 2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+SQ1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	-0.008	0.000	0.000	0.000
		PP+SQ1	101.925	0.000	-0.008	0.000	23.480	0.000

##### 2.3.1.1.3.- Envoltentes



# Listados

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.008	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	101.925	0.000	-0.008	0.000	23.480	0.000

## 2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

### 2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.502	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	-2.000	0.000	0.000	0.000	-13.000	0.000

### 2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	0.502	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.000	0.804	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·SQ1	-3.200	0.000	0.502	0.000	-20.800	0.000
		1.6·PP+1.6·SQ1	-3.200	0.000	0.804	0.000	-20.800	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.502	0.000	0.000	0.000
		PP+SQ1	-2.000	0.000	0.502	0.000	-13.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 2.3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.200	0.000	0.502	0.000	-20.800	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.804	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.000	0.000	0.502	0.000	-13.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.502	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.



# Listados

## 2.3.2.- Barras

### 2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t.m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t.m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t.m)

#### 2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.813 m	1.625 m	2.438 m	3.250 m	4.063 m	4.875 m	5.688 m	6.500 m
N1/N2	Peso propio	N	-0.502	-0.439	-0.377	-0.314	-0.251	-0.188	-0.126	-0.063	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SQ 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	13.000	11.375	9.750	8.125	6.500	4.875	3.250	1.625	0.000

#### 2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.813 m	1.625 m	2.438 m	3.250 m	4.063 m	4.875 m	5.688 m	6.500 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-PP	N	-0.402	-0.352	-0.301	-0.251	-0.201	-0.151	-0.100	-0.050	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP	N	-0.678	-0.593	-0.509	-0.424	-0.339	-0.254	-0.170	-0.085	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-SQ1	N	-0.402	-0.352	-0.301	-0.251	-0.201	-0.151	-0.100	-0.050	0.000
			Vy	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	19.500	17.063	14.625	12.188	9.750	7.313	4.875	2.438	0.000
	1.35-PP+1.5-SQ1	N	-0.678	-0.593	-0.509	-0.424	-0.339	-0.254	-0.170	-0.085	0.000	
		Vy	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
Vz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
My		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mz		19.500	17.063	14.625	12.188	9.750	7.313	4.875	2.438	0.000		

#### 2.3.2.1.3.- Envoltentes



# Listados

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.813 m	1.625 m	2.438 m	3.250 m	4.063 m	4.875 m	5.688 m	6.500 m
N1/N2	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-0.678	-0.593	-0.509	-0.424	-0.339	-0.254	-0.170	-0.085	0.000
		N <sub>max</sub>	-0.402	-0.352	-0.301	-0.251	-0.201	-0.151	-0.100	-0.050	0.000
		Vy <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>max</sub>	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
		Vz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>max</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>max</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>max</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>max</sub>	19.500	17.063	14.625	12.188	9.750	7.313	4.875	2.438	0.000

## 2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	89.83	0.000	-0.678	3.000	0.000	0.000	0.000	19.500	G	Cumple

## 2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas										
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		Pos. (m)	Flecha (mm)
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz			
	Pos. (m)	Flecha (mm)								
N1/N2	2.844	19.56	0.000	0.00	2.844	19.56	0.000	0.00	-	-
	2.844	L/332.3	-	L/(>1000)	2.844	L/332.3	-	L/(>1000)	-	-



# Listados

## 2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: CHS 273.1x12.0 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N1	N2	6.500	98.43	8405.78	8405.78	16811.56
Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.	
β	1.00		1.00	0.00		0.00	
L <sub>k</sub>	6.500		6.500	0.000		0.000	
C <sub>m</sub>	1.000		1.000	1.000		1.000	
C <sub>1</sub>	-			1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

### Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{0.81} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{98.43} \text{ cm}^2$$

f<sub>y</sub>: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N<sub>cr</sub>: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{420.341} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico N<sub>cr</sub> es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{420.341} \text{ t}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{420.341} \text{ t}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I<sub>y</sub>: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{8405.78} \text{ cm}^4$$



# Listados

$I_z$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$I_z$  : 8405.78 cm<sup>4</sup>

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t$  : 16811.56 cm<sup>4</sup>

$I_w$ : Constante de alabeo de la sección.

$I_w$  : 0.00 cm<sup>6</sup>

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm<sup>2</sup>

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm<sup>2</sup>

$L_{ky}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$L_{ky}$  : 6.500 m

$L_{kz}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$L_{kz}$  : 6.500 m

$L_{kt}$ : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$L_{kt}$  : 0.000 m

$i_o$ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$i_o$  : 13.07 cm

$$i_o = (i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2)^{0.5}$$

Siendo:

$i_y$ ,  $i_z$ : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$i_y$  : 9.24 cm

$i_z$  : 9.24 cm

$y_o$ ,  $z_o$ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$y_o$  : 0.00 mm

$z_o$  : 0.00 mm

## Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

## Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.003 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$  : 0.678 t

La resistencia de cálculo a compresión  $N_{c,Rd}$  viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$  : 262.792 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 98.43 cm<sup>2</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$



## Listados

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$g_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo  $N_{b,Rd}$  en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{172.323} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{98.43} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$g_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M1} : \underline{1.05}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.66}$$

$$c_z : \underline{0.66}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.98}$$

$$f_z : \underline{0.98}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.49}$$

$$a_z : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$ : Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.81}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.81}$$

$N_{cr}$ : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{420.341} \text{ t}$$

$N_{cr,y}$ : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{420.341} \text{ t}$$

$N_{cr,z}$ : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{420.341} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$ : Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

### Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.



## Listados

### Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.892} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{19.500} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{21.856} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{818.65} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

### Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.



## Listados

### Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.031} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.000} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$  viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{96.590} \text{ t}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{62.66} \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot A / \pi$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.43} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

### Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$3.000 \text{ t} \leq 48.295 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.000} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{96.590} \text{ t}$$



# Listados

## Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.895 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.541 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.898 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·SQ1.

Donde:

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.  $N_{c,Ed}$  : 0.678 t  
 $M_{y,Ed}$ ,  $M_{z,Ed}$ : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.  $M_{y,Ed}^+$  : 0.000 t·m  
 $M_{z,Ed}^+$  : 19.500 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$ : Resistencia a compresión de la sección bruta.  $N_{pl,Rd}$  : 262.792 t  
 $M_{pl,Rd,y}$ ,  $M_{pl,Rd,z}$ : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.  $M_{pl,Rd,y}$  : 21.856 t·m  
 $M_{pl,Rd,z}$  : 21.856 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 98.43 cm<sup>2</sup>  
 $W_{pl,y}$ ,  $W_{pl,z}$ : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.  $W_{pl,y}$  : 818.65 cm<sup>3</sup>  
 $W_{pl,z}$  : 818.65 cm<sup>3</sup>  
 $f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.  $f_{yd}$  : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)  $f_y$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>  
 $\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.  $\gamma_{M1}$  : 1.05

$k_y$ ,  $k_z$ : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_y$  : 1.00

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_z$  : 1.00

$C_{m,y}$ ,  $C_{m,z}$ : Factores de momento flector uniforme equivalente.  $C_{m,y}$  : 1.00  
 $C_{m,z}$  : 1.00

$c_y$ ,  $c_z$ : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.  $c_y$  : 0.66  
 $c_z$  : 0.66

$\bar{\lambda}_y$ ,  $\bar{\lambda}_z$ : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.  $\bar{\lambda}_y$  : 0.81  
 $\bar{\lambda}_z$  : 0.81

$a_y$ ,  $a_z$ : Factores dependientes de la clase de la sección.  $a_y$  : 0.60  
 $a_z$  : 0.60



## Listados

### Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·SQ1.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$3.000 \text{ t} \leq 48.295 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,y} : \frac{3.000}{\quad} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,y}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,y} : \frac{96.590}{\quad} \text{ t}$$

### Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

### Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



# Listados

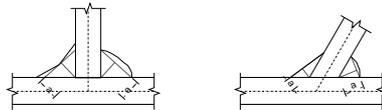
## 2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N1/N2	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\eta = 89.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta = 3.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	CUMPLE h = 89.8
Notación: 1: Limitación de esbeltez N: Resistencia a tracción N: Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. <sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

## 2.4.- Uniones

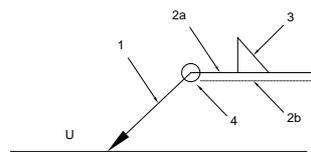
### 2.4.1.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

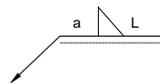
### Método de representación de soldaduras



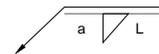
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

### Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.



# Listados

## Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

## Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

#### 1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

#### 2. Pernos de anclaje

Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.



# Listados

Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

## 3. Placa de anclaje

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

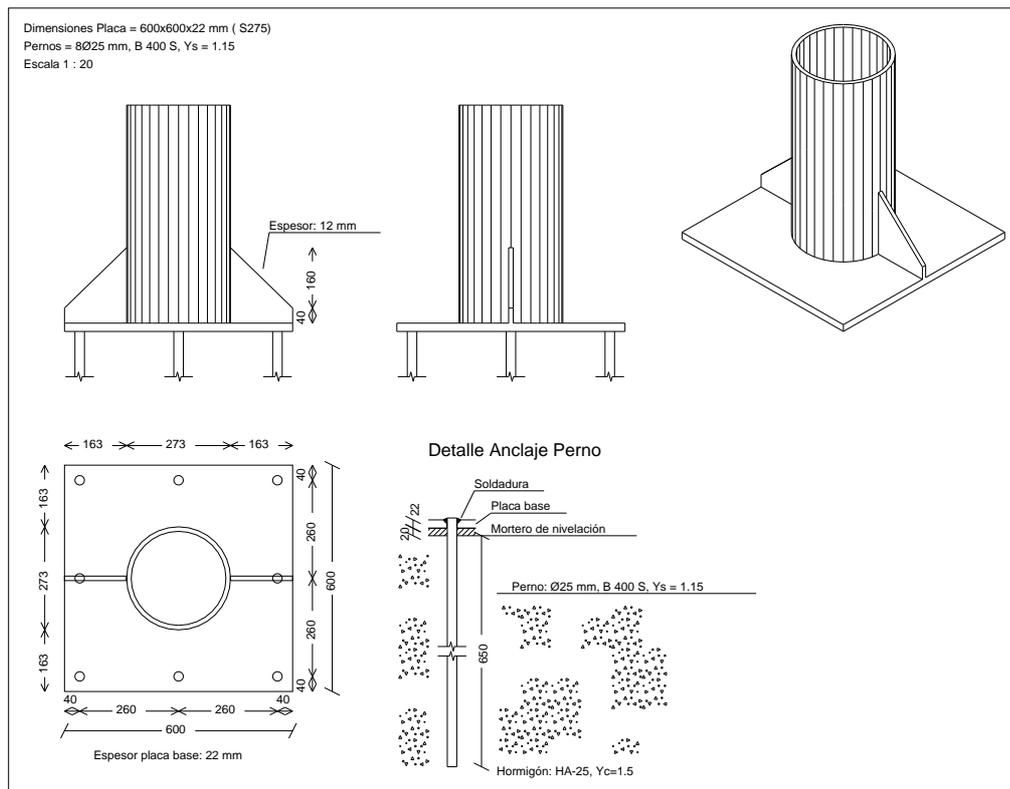
Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

## 2.4.3.- Memoria de cálculo

### 2.4.3.1.- Tipo 1

#### a) Detalle





# Listados

## b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		600	600	22	8	25	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		163.5	200	12	-	-	S275	2803.3	4179.4



# Listados

## c) Comprobación

### 1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 37.3	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 29 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 14.159 t Calculado: 12.522 t Máximo: 9.911 t Calculado: 0.4 t Máximo: 14.159 t Calculado: 13.093 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 11.737 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2395.04 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 29.368 t Calculado: 0.375 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2550.86 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2544.55 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2094.66 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2094.66 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 4215.84 Calculado: 3604.13 Calculado: 1118.88 Calculado: 1118.88	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x22	62.17
	Rigidizadores no pasantes	2	163/0x200/40x12	3.70
	Total			65.87
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 717	22.10
	Total			22.10



# Listados

## 2.4.4.- Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x22	62.17
	Rigidizadores no pasantes	2	163/0x200/40x12	3.70
	Total			65.87
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 717	22.10
	Total			22.10

## 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 14Ø16c/18 Sup Y: 14Ø16c/18 Inf X: 14Ø16c/18 Inf Y: 14Ø16c/18

#### 3.1.2.- Medición

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.80	39.20
	Peso (kg)	14x4.42	61.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.80	39.20
	Peso (kg)	14x4.42	61.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.80	39.20
	Peso (kg)	14x4.42	61.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.80	39.20
	Peso (kg)	14x4.42	61.87
Totales	Longitud (m)	156.80	
	Peso (kg)	247.48	247.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	172.48	
	Peso (kg)	272.23	272.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N1	272.23	7.44	0.68
Totales	272.23	7.44	0.68

#### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 260 x 260 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		



# Listados

Referencia: N1 Dimensiones: 260 x 260 x 110 Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø16c/18 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.485 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.971 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> - En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 2.1 %	Cumple No procede
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 15.97 t·m Momento: 0.18 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 15.82 t Cortante: 0.02 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 0.37 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N1:	Mínimo: 65 cm Calculado: 102 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N1		
Dimensiones: 260 x 260 x 110		
Armados: Xi: Ø16c/18 Yi: Ø16c/18 Xs: Ø16c/18 Ys: Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.2.7.- Anejo Cumplimiento condiciones básicas de  
accesibilidad (Orden VIV/561/2010)

Anejo 1.2.7. Cumplimiento condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.	Orden VIV/561/2010
---	--------------------

CAP. II Espacios públicos urbanizados y áreas de uso peatonal	Cumple	No cumple	No afecta
Art. 3. Los <u>espacios públicos urbanizados</u> nuevos serán diseñados cumpliendo con las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad que se desarrollan en el presente documento técnico.	SI		
Art. 4. Las <u>áreas de uso peatonal</u> aseguran un uso no discriminatorio, contando con las siguientes características:			
- No existirán resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.	SI		
- En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.	SI		
- No existirán resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.	SI		

CAP. III Itinerario Peatonal Accesible	Cumple	No cumple	No afecta
Art.5.1. El <u>recorrido del itinerario peatonal accesible</u> no resulta en ningún caso discriminatorio, ni por su longitud, ni por transcurrir fuera de las áreas de mayor afluencia de personas.	SI		
Art. 5.2. Todo itinerario peatonal accesible cumple los siguientes requisitos:			
- Discurre siempre de manera colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo.	SI		
- En todo su desarrollo posee una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantiza el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.	SI		
- En todo su desarrollo posee una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.	SI		
- No presenta escalones aislados ni resaltes	SI		
- Los desniveles son salvados de acuerdo con las características establecidas en los artículos 14, 15, 16 y 17	SI		
- Su pavimentación reúne las características definidas en el art.11.	SI		
- La pendiente transversal máxima no supera el 2%.	SI		
- La pendiente longitudinal máxima no supera del 6%.	SI		
- En todo su desarrollo dispone de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.	SI		
- Dispone de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.	SI		
Art. 5.3. Cuando el ancho o la morfología de la vía impiden la separación entre los itinerarios vehicular y peatonal a distintos niveles se ha adoptado una solución de plataforma única de uso mixto.	SI		
Art. 5.4. En las plataformas únicas de uso mixto, la acera y la calzada están a un mismo nivel, teniendo prioridad el tránsito peatonal. Queda perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferente de peatones, así como la señalización vertical de aviso a los vehículos.	SI		
Art. 5.6. Se garantiza la continuidad de los itinerarios peatonales accesibles en los puntos de cruce con el itinerario vehicular, pasos subterráneos y elevados.	SI		

Art. 5.5. Excepcionalmente, en las zonas urbanas consolidadas, y en las condiciones previstas por la normativa autonómica, se permiten estrechamientos puntuales (anchura libre de paso no inferior a 1,50 m)	SI
---	----

CAP. IV Áreas de estancia	Cumple	No cumple	No afecta
Art.6. Condiciones generales de las Áreas de Estancia:			
- 6.2. El acceso a las áreas de estancia desde el itinerario peatonal accesible asegura el cumplimiento de los parámetros de ancho y alto de paso, y en ningún caso presenta resaltes o escalones.			-
- 6.3. Todas las instalaciones, actividades y servicios disponibles, de tipo fijo o eventual, en las áreas de estancia están conectadas mediante, al menos, un itinerario peatonal accesible y garantizan su uso y disfrute de manera autónoma y segura por parte de todas las personas, incluidas las usuarias de ayudas técnicas o productos de apoyo.			-
- 6.4. Las áreas de estancia destinadas a la realización de actividades que requieran la presencia de espectadores disponen de una plaza reservada a personas con movilidad reducida por cada cuarenta plazas o fracción, estando debidamente señalizadas. Estas plazas tienen una dimensión mínima de 1,50 m de longitud y 1,00 m de ancho y están ubicadas junto al itinerario peatonal accesible. En éstas áreas se ha habilitado una zona donde esté instalado y convenientemente señalizado un bucle de inducción u otro sistema alternativo que facilite la accesibilidad de personas con discapacidad auditiva.			-
- 6.5. En los aseos, vestidores o duchas, se disponen como mínimo de una unidad adaptada a personas con discapacidad por cada 10 unidades o fracción.			-
- 6.6. Con el fin de mejorar la accesibilidad de las instalaciones y servicios se incorporan dispositivos y nuevas tecnologías que faciliten su interacción y utilización por parte de todas las personas, considerando de forma específica la atención a las personas con discapacidad sensorial y cognitiva.			-
- 6.7. Las personas con discapacidad que sean usuarias de perros guía o perros de asistencia gozan plenamente del derecho a hacer uso de los espacios públicos urbanizados, sin que por esta causa puedan ver limitada su libertad de circulación y acceso.			-

CAP. V Elementos de urbanización	Cumple	No cumple	No afecta
Art.10. Condiciones generales de los Elementos de Urbanización:			
- 10.2. El diseño, colocación y mantenimiento de los elementos de urbanización ubicados en áreas de uso peatonal garantizan la seguridad, la accesibilidad, la autonomía y la no discriminación de todas las personas. No presentan cejas, ondulaciones, huecos, salientes, ni ángulos vivos que puedan provocar el tropiezo de las personas, ni superficies que puedan producir deslumbramientos.	SI		
- 10.3. Los elementos de urbanización nunca invaden el ámbito libre de paso de un itinerario peatonal accesible.	SI		
Art.11. Pavimentos:			
- 11.1. El pavimento del itinerario peatonal accesible es duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impide el movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento aseguran su continuidad y la inexistencia de resaltes.	SI		

- 11.2. Se utilizan franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 45.	SI	
Art. 12. Rejillas, alcorques y tapas de instalación:		
- 12.1 Las rejillas, alcorques y tapas de instalación ubicados en las áreas de uso peatonal se han colocado de manera que no invaden el itinerario peatonal accesible, salvo en aquellos casos en que las tapas deben colocarse, necesariamente, en plataforma única o próximas a la línea de fachada o parcela	SI	
- Las rejillas, alcorques y tapas de instalación se han colocado enrasadas con el pavimento circundante, cumpliendo además los siguientes requisitos:	SI	
a) Cuando están ubicadas en áreas de uso peatonal, sus aberturas tienen una dimensión que permite la inscripción de un círculo de 1 cm de diámetro como máximo.	SI	
b) Cuando están ubicadas en la calzada, sus aberturas tienen una dimensión que permite la inscripción de un círculo de 2,5 cm de diámetro como máximo.	SI	-
c) Cuando el enrejado, ubicado en las áreas de uso peatonal, está formado por vacíos longitudinales se orientan en sentido transversal a la dirección de la marcha.	SI	
d) Los alcorques están cubiertos por rejillas que cumplen con lo dispuesto en el párrafo 3 del presente artículo. En caso contrario se ha previsto su relleno con material compactado, enrasado con el nivel del pavimento circundante.	SI	-
e) No se colocan rejillas en la cota inferior de un vado a menos de 0,50 m de distancia de los límites laterales externos del paso peatonal	SI	
Art. 13. Vados vehiculares:		
- 13.1. Los vados vehiculares no invaden el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible ni alteran las pendientes longitudinales y transversales de los itinerarios peatonales que atraviesan.	SI	
- 13.2. Los vados vehiculares no deberán coincidir en ningún caso con los vados de uso peatonal	SI	
Art. 14. Rampas		
- 14.1. En un itinerario peatonal accesible se consideran rampas los planos inclinados destinados a salvar inclinaciones superiores al 6% o desniveles superiores a 20 cm y que cumplen con las siguientes características:		
a) Los tramos de las rampas tienen una anchura mínima libre de paso de 1,80 m y una longitud máxima de 10 m.		-
b) La pendiente longitudinal máxima no supera el 10% para tramos de hasta 3 m de longitud y el 8% para tramos de hasta 10 m de longitud.		-
c) La pendiente transversal máxima es del 2%.		-
d) Los rellanos situados entre tramos de una rampa tienen el mismo ancho que esta, y una profundidad mínima de 1,80 m cuando existe un cambio de dirección entre los tramos; ó 1,50 m cuando los tramos se desarrollan en directriz recta.		-
e) El pavimento cumple con las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11.		-
- 14.2. Se colocan pasamanos a ambos lados de cada tramo de rampa. Son continuos en todo su recorrido y se prolongan 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa, se colocan barandillas de protección o zócalos. Los pasamanos, barandillas y zócalos cumplen con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.		-

- 14.3 Al inicio y al final de la rampa existe un espacio de su misma anchura y una profundidad mínima de 1,50 m libre de obstáculos, que no invade el itinerario peatonal accesible	-
- 14.4. Se señalizan los extremos de la rampa mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador direccional, colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.	-
<b>Art. 15. Escaleras</b>	
- 15.1. Las escaleras que sirven de alternativa de paso a una rampa situada en el itinerario peatonal accesible, se ubican colindantes o próximas a ésta.	-
- 15.2. Los tramos de las escaleras cumplen las siguientes especificaciones:	
a) Tienen 3 escalones como mínimo y 12 como máximo.	-
b) La anchura mínima libre de paso es mayor o igual a 1,20 m	-
c) Su directriz será preferiblemente recta	-
- 15.3. Los escalones tienen las siguientes características:	-
a) Una huella mínima de 30 cm y una contrahuella máxima de 16 cm. En todo caso la huella H y la contrahuella C cumplen la relación siguiente: $54\text{ cm} \leq 2C + H \leq 70\text{ cm}$	-
b) No se admitirán sin pieza de contrahuella o con discontinuidades en la huella.	-
c) En una misma escalera, las huellas y contrahuellas de todos ellos son iguales	-
d) El ángulo formado por la huella y la contrahuella es mayor o igual a 75° y menor o igual a 90°	-
e) No se admitirá bocel.	-
f) Cada escalón se señala en toda su longitud con una banda de 5 cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3 cm del borde, que contrasta en textura y color con el pavimento del escalón.	-
- 15.4. Los rellanos situados entre tramos de una escalera tienen el mismo ancho que ésta, y una profundidad mínima de 1,20 m	-
- 15.5. El pavimento reúne las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11	-
- 15.6. Se colocan pasamanos a ambos lados de cada tramo de escalera. Son continuos en todo su recorrido y se prolongan 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la escalera, se colocan barandillas de protección. Los pasamanos y barandillas cumplen con los parámetros de diseño y colocación definidos en el artículo 30.	-
- 15.7. Se señalizan los extremos de la escalera mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador direccional colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.	-

CAP. VIII Mobiliario Urbano	Cumple	No cumple	No afecta
Art.25. Condiciones generales de ubicación y diseño:			
- 25.1. Los elementos de mobiliario urbano de uso público se han diseñado y ubicado para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas. Su ubicación y diseño responde a las siguientes características:			

a)	Su instalación, de forma fija o eventual, en las áreas de uso peatonal no invade el itinerario peatonal accesible. Se disponen preferentemente alineados junto a la banda exterior de la acera, y a una distancia mínima de 0,40 m del límite entre el bordillo y la calzada	-
b)	El diseño de los elementos de mobiliario urbano deberá asegurar su detección a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo. Los elementos no presentarán salientes de más de 10 cm y se asegurará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de las piezas que los conforman.	-
-	25.2. Los elementos salientes adosados a la fachada deberán ubicarse a una altura mínima de 2,20 m	-
-	25.3. Todo elemento vertical transparente será señalizado según los criterios establecidos en el artículo 41.	-
<b>Art. 26. Bancos</b>		
-	26.1. Se dispone de un número mínimo de unidades diseñadas y ubicadas de acuerdo con los siguientes criterios de accesibilidad:	-
a)	Disponen de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m	-
b)	Tienen un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.	-
c)	A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispone de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invade el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispone de un área libre de obstáculos donde puede inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincide con el itinerario peatonal accesible.	-
-	26. 2. La disposición de estos bancos accesibles en las áreas peatonales es, como mínimo, de una unidad por cada agrupación y, en todo caso, de una unidad de cada cinco bancos o fracción.	-
<b>Art. 27. Fuentes de agua potable. El diseño y ubicación de las fuentes de agua potable responde a los siguientes criterios:</b>		
a)	Disponer de, al menos, un grifo situado a una altura comprendida entre 0,80 m y 0,90 m. El mecanismo de accionamiento del grifo será de fácil manejo	-
b)	Contar con un área de utilización en la que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro libre de obstáculos.	-
c)	Impedir la acumulación de agua. Cuando se utilicen rejillas, estas responderán a los criterios establecidos en el artículo 12	-
<b>Artículo 28. Papeleras y Contenedores para depósito y recogida de residuos</b>		
-	28.1. Las papeleras y contenedores para depósito y recogida de residuos deben ser accesibles en cuanto a su diseño y ubicación de acuerdo con las siguientes características:	-
a)	En las papeleras y contenedores enterrados, la altura de la boca está situada entre 0,70 m y 0,90 m. En contenedores no enterrados, la parte inferior de la boca está situada a una altura máxima de 1,40 m	-
b)	En los contenedores no enterrados, los elementos manipulables se sitúan a una altura inferior a 0,90 m.	-
c)	En los contenedores enterrados no hay cambios de nivel en el pavimento circundante	-
-	28.2. Los contenedores para depósito y recogida de residuos, ya sean de uso público o privado, disponen de un espacio fijo de ubicación independientemente de su tiempo de permanencia en la vía pública. Dicha ubicación permite el acceso a estos contenedores desde el itinerario peatonal accesible que en ningún caso queda invadido por el área destinada a su manipulación.	-

<p>Artículo 29. Bolardos</p> <p>Los bolardos instalados en las áreas de uso peatonal tienen una altura situada entre 0,75 y 0,90 m, un ancho o diámetro mínimo de 10 cm y un diseño redondeado y sin aristas. Son de un color que contrasta con el pavimento en toda la pieza o, como mínimo en su tramo superior, asegurando su visibilidad en horas nocturnas. Se ubican de forma alineada, y en ningún caso invaden el itinerario peatonal accesible ni reducen su anchura en los cruces u otros puntos del recorrido</p>	
<p>Artículo 30. Elementos de protección al peatón</p>	
<p>- 30.2. Se utilizan barandillas para evitar el riesgo de caídas junto a los desniveles con una diferencia de cota de más de 0,55 m, con las siguientes características:</p>	-
<p>a) Tienen una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m, y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. En el caso de las escaleras, la altura de las barandillas se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.</p>	-
<p>b) No son escalables, por lo que no disponen de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.</p>	-
<p>c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superan los 10 cm</p>	-
<p>d) Son estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas</p>	-
<p>- 30.3. Los pasamanos se han diseñado según los siguientes criterios:</p>	
<p>a) Tendrán una sección de diseño ergonómico con un ancho de agarre de entre 4,5 cm y 5 cm de diámetro. En ningún caso dispondrán de cantos vivos.</p>	-
<p>b) Estarán separados del paramento vertical al menos 4 cm, el sistema de sujeción será firme y no deberá interferir el paso continuo de la mano en todo su desarrollo</p>	-
<p>c) Se instalarán pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 0,95 y 1,05 m, y en el inferior entre 0,65 y 0,75 m. En el caso de las rampas, la altura de los pasamanos se medirá desde cualquier punto del plano inclinado, y en el caso de las escaleras, se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.</p>	-
<p>d) Cuando una rampa o escalera fija tenga un ancho superior a 4,00 m, dispondrá de un pasamanos doble central</p>	-
<p>- 30.4. Las vallas utilizadas en la señalización y protección de obras u otras alteraciones temporales de las áreas de uso peatonal serán estables y ocuparán todo el espacio a proteger de forma continua. Tendrán una altura mínima de 0,90 m y sus bases de apoyo en ningún caso podrán invadir el itinerario peatonal accesible. Su color deberá contrastar con el entorno y facilitar su identificación, disponiendo de una baliza luminosa que permita identificarlas en las horas nocturnas.</p>	SI

## 1.2.8.- Fichas técnicas

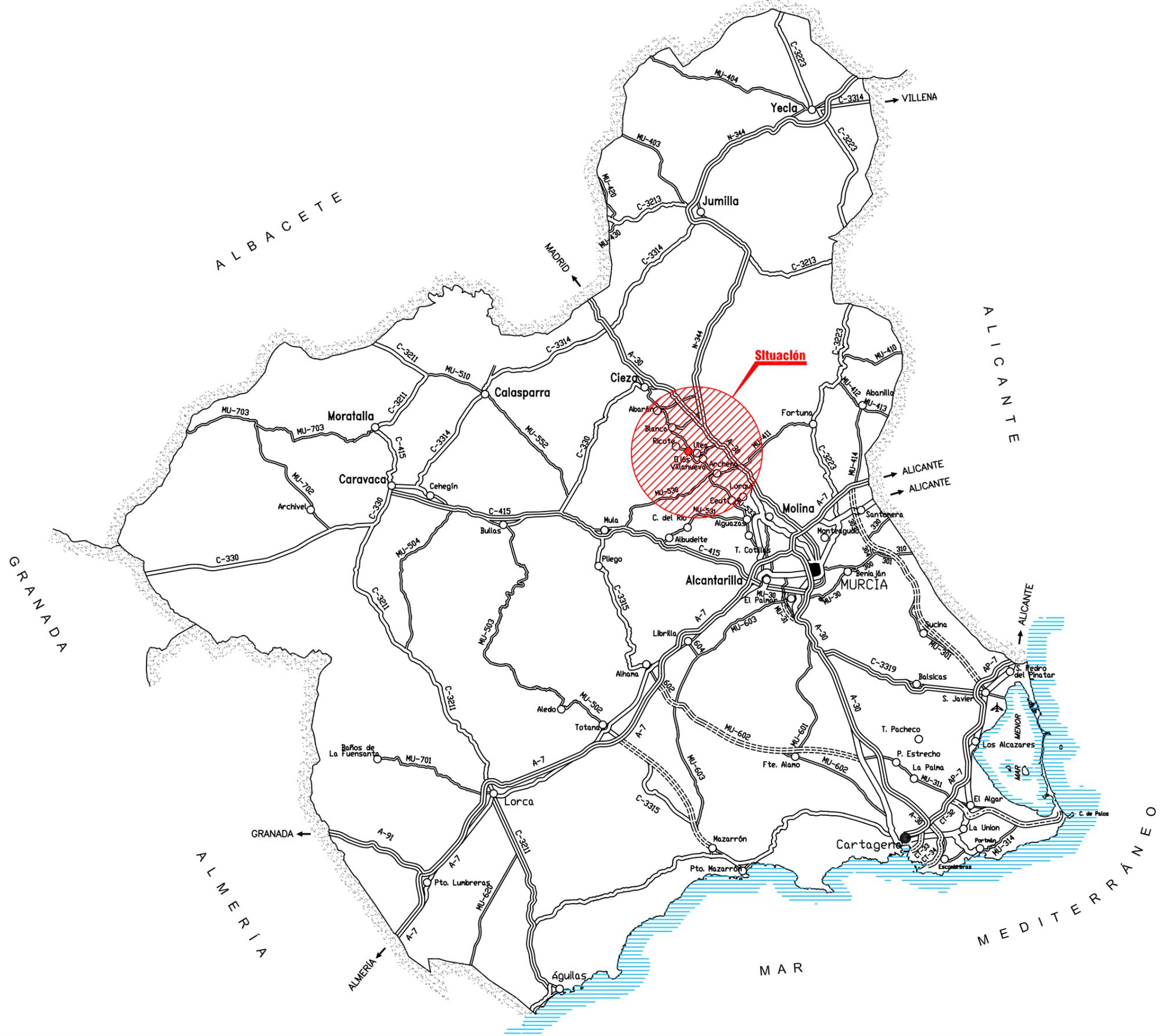


**Producto:** S-2000 BEIGE M2 **Página 1/1**

<b>Características Técnicas</b>	<b>Unidades</b>	<b>Metodo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Minimo</b>	<b>Maximo</b>
Ligamento (Tejido en crudo)			TAFETAN		
Composición Poliester	%	METODO INTERNO	100		
Masa/unidad de superficie	g/m2	UNE-EN ISO 2286-2	435	425	455
Resistencia Tracción Urdimbre	daN/5cm	EN-ISO-1421	310		
Resistencia Tracción Trama	daN/5cm	EN-ISO-1421	270		
Resistencia Desgarre Urdimbre	daN	ENE-53326	35		
Resistencia Desgarre Trama	daN	ENE-53326	35		
Reacción al fuego	cm2	NM-E-188 EMA			
Tratamiento Antipútrido					
Ancho	cm	METODO INTERNO	300	299	301
Lacado Acrílico					
Caras lacado			2		
Adherencia	daN/5cm	UNE-EN ISO 2411		10 daN 5 cm	
Clasificación Reacción al Fuego		UNE 23727-90			
Resistencia temperaturas extremas	°C			-30	+70
Garantía Color	años	METODO INTERNO	10% Reducción		5
Garantía Exposición Solar	años	METODO INTERNO	10% Reducción		5

Fin documento

## **2.- PLANOS**



Ayuntamiento de Ojós

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

EL AUTOR DEL PROYECTO,  
Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

Fecha  
MARZO 2018



PROMOTOR  
PLANO

Ayuntamiento de Ojós

SITUACIÓN

Escala A-3:  
SE

Nº  
1



Ayuntamiento  
de Ojós

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA  
DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

Fecha

MARZO 2018



PROMOTOR

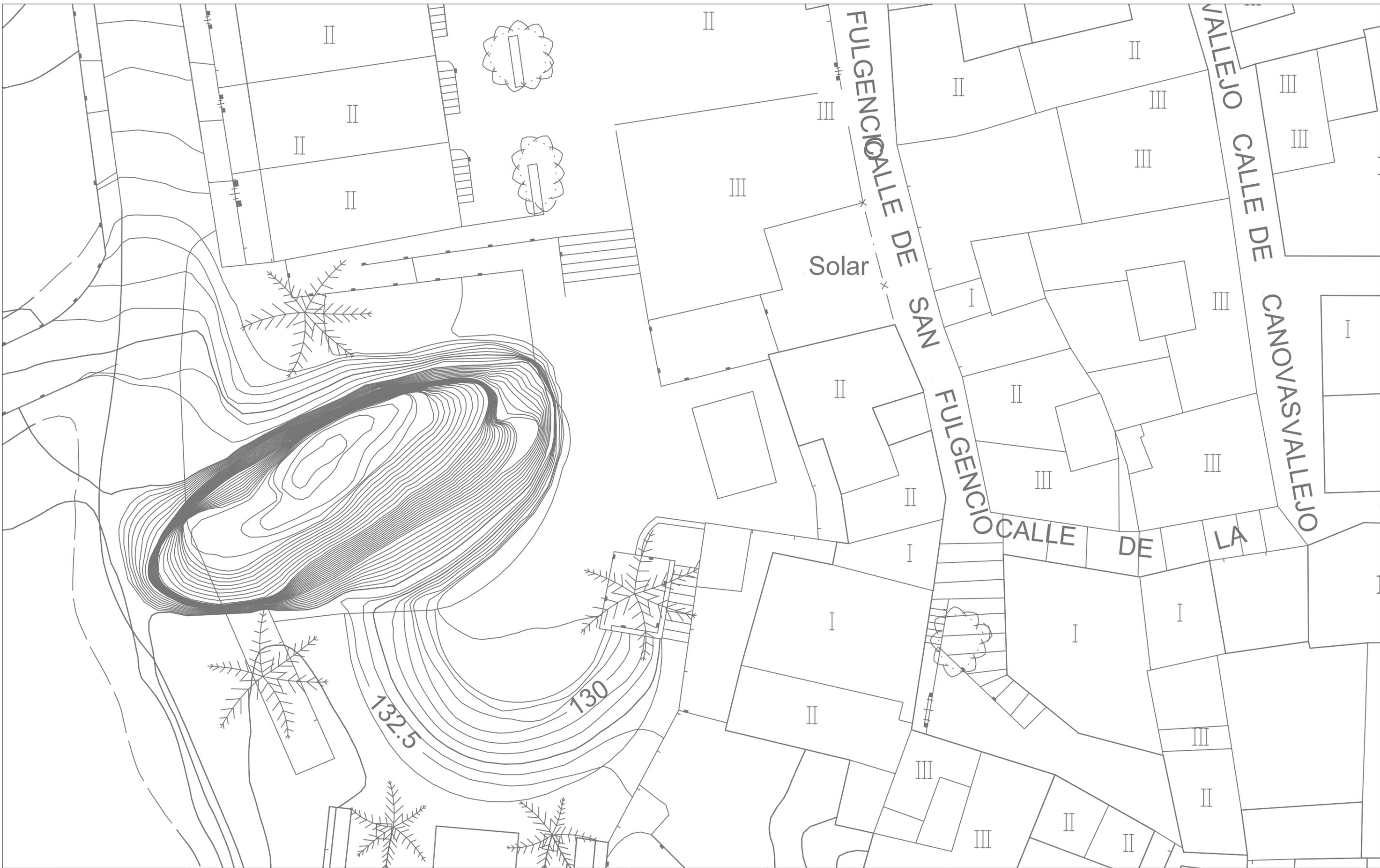
Ayuntamiento de Ojós

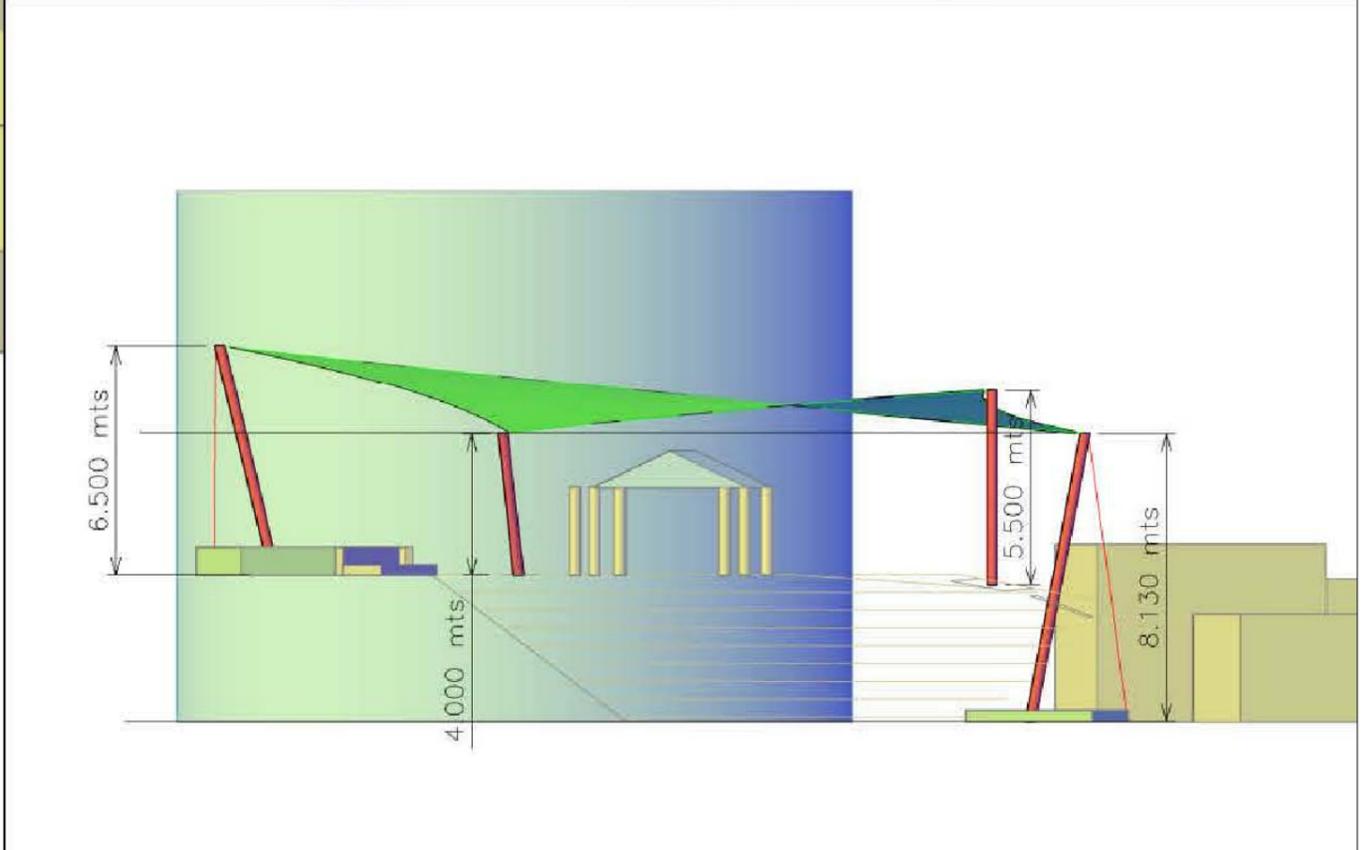
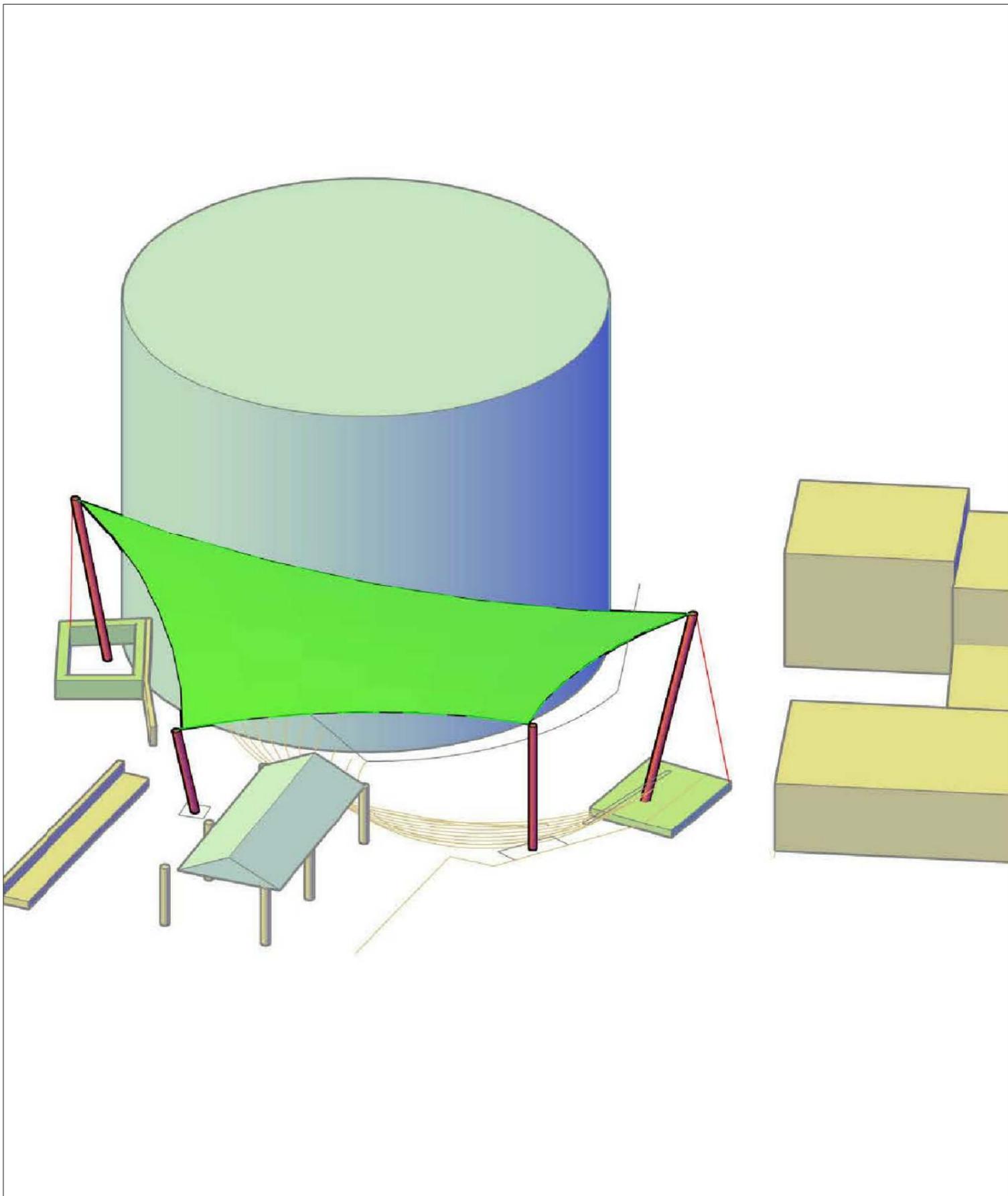
PLANO

EMPLAZAMIENTO

Escala A-3:  
1:2.000

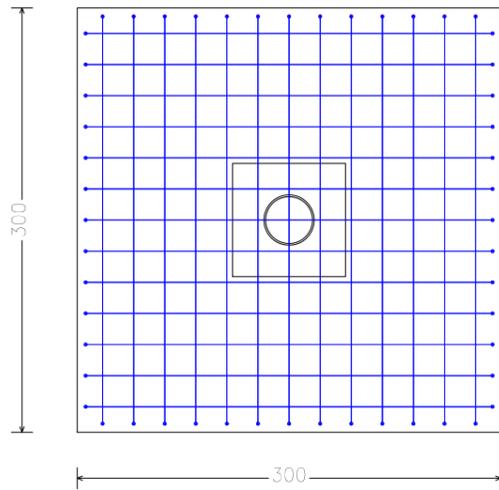
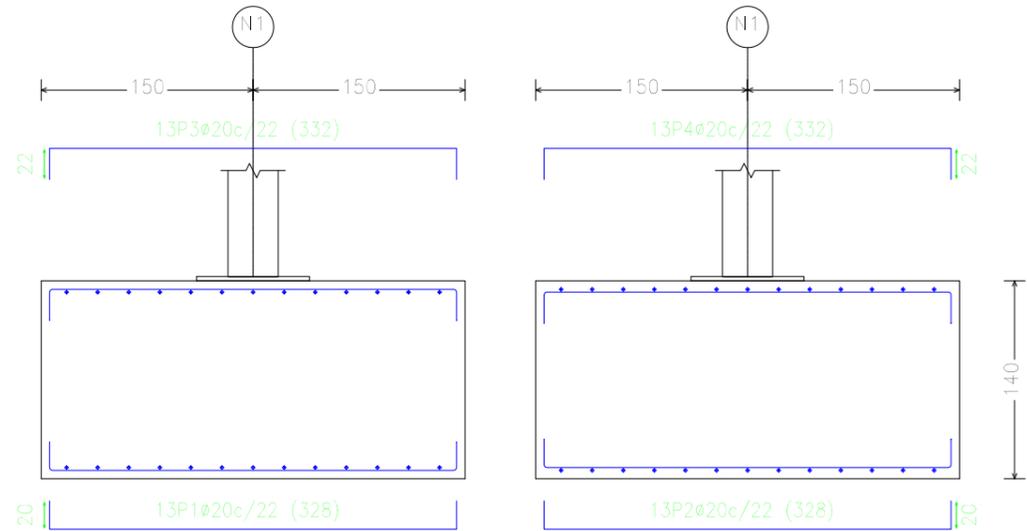
Nº  
2



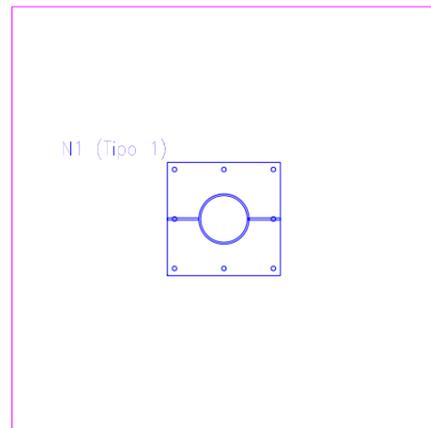


 <p>Ayuntamiento de Ojós</p>	<p>CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)</p>	<p>EL AUTOR DEL PROYECTO,</p>	<p>Fecha</p> <p>MARZO 2018</p>	<p>PROMOTOR</p> <p>Ayuntamiento de Ojós</p>	<p>Escala A-3:</p> <p>SE</p>
		<p>Fdo.: Agustín Ortega Clemares Ingeniero Civil</p>		<p>PLANO</p> <p>PLANTA Y ALZADO</p>	<p>Nº</p> <p>4</p>

N1



300 x 300 x 140



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
N1	1	Ø20	13	328	4264	105.2
	2	Ø20	13	328	4264	105.2
	3	Ø20	13	332	4316	106.4
	4	Ø20	13	332	4316	106.4
Total+10%:						465.5
Ø20:						465.5
Total:						465.5

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1	8 Pernos Ø 32	Placa base (800x800x30)

Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 400 S, Ys=1.15 Ø20	171.6	466



Ayuntamiento de Ojós

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

Fecha

MARZO 2018



PROMOTOR

Ayuntamiento de Ojós

PLANO

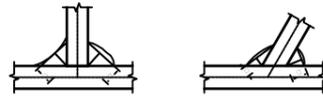
DETALLES ZAPATAS

Escala A-3:  
SE

Nº  
5

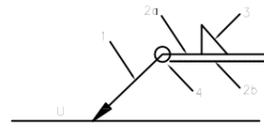
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.  
8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Tipo 1  
Dimensiones Placa = 800x800x30 mm ( S275)  
Pernos = Ø32 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
Ref. pñales =  
Escala 1 : 20

Detalle Anclaje Perno

Soldadura  
Placa base  
Mortero de níquel  
Perno: Ø32 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Espeor placa base: 30 mm

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	800x800x30	150.72
	Rigidizadores no pasantes	2	222/0x250/0x15	6.54
	<b>Total</b>			<b>157.26</b>
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 782	39.50
	<b>Total</b>			<b>39.50</b>



Ayuntamiento de Ojós

CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil

Fecha

MARZO 2018



PROMOTOR

Ayuntamiento de Ojós

PLANO

DETALLES ANCLAJES

Escala A-3:  
SE

Nº  
6

### **3.- PLIEGO**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES  
PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE**

**CUBRICIÓN CON ESTRUCTURA TENSADA TIPO VELA  
DEL ANFITEATRO DEL PEÑÓN (OJÓS)**

Í N D I C E

CAPÍTULO 1: PRESCRIPCIONES GENERALES

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
2. PLIEGOS SUPLETORIOS Y COMPLEMENTARIOS
3. DISPOSICIONES GENERALES
  - 3.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA
  - 3.2. LIBRO DE INCIDENCIAS
  - 3.3. PROGRAMA DE TRABAJO
  - 3.4. PLAZO DE GARANTÍA
  - 3.5. RECEPCIONES
  - 3.6. ENSAYOS
  - 3.7. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 3: UNIDADES DE OBRA: MATERIALES, EJECUCIÓN Y ABONO

EXPLANACIONES

1. DEMOLICIONES
2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS
3. TERRAPLENES Y RELLENOS

OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

ELEMENTOS PREFABRICADOS

1. BORDILLOS
2. ADOQUINES

ESTRUCTURAS DE ACERO

1. ACERO ESTRUCTURAL
2. CABLES DE ACERO
3. ESTRUCTURAS DE ACERO
4. ESTRUCTURAS DE CABLES

LONAS

DISPOSICIONES FINALES

## CAPÍTULO I

### PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

#### 1. - DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo "PPTP") será de aplicación a las obras definidas en este Proyecto.

Para las obras comprendidas en el citado Proyecto regirá todo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (en lo sucesivo PG-3) y sus sucesivas modificaciones, aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, salvo en aquellos extremos en los que queda modificado por el presente PPTP.

El PG-3, en edición del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, será considerado a todos los efectos como documento integrante del proyecto, tal como prescribe la orden de 2 de Julio de 1976, por la que se confirió efecto legal a dicha publicación.

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos (PPTP y PG-3) regirá para todas las materias en ellos contenidos, siendo además de aplicación todo lo establecido en la Ley de Contratos del Estado, Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

La no-mención en el presente PPTP de alguna de las unidades de obra del proyecto indica que se mantiene en su integridad lo prescrito para ella en el PG-3.

#### 2. - PLIEGOS SUPLETORIOS Y COMPLEMENTARIOS

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en el se especifica.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) aprobado por O.M. de 2 de Julio de 1976.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos R.C.03, Decreto 1797/03 de 26 de Diciembre de Presidencia de Gobierno.

También serán de aplicación las siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Orden VIV/561/2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.

### 3. - DISPOSICIONES GENERALES

#### 3.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Delegado del Contratista tendrá la titulación técnica competente en la materia objeto del proyecto.

#### 3.2. LIBRO DE ÓRDENES

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Cualquiera otra circunstancia que pudiera influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

#### 3.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras, no obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

#### 3.4. - PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía tendrá una duración de un año.

Durante el plazo de garantía el Contratista cuidará de la conservación de las obras, con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las obras para dicha conservación.

### 3.5. - RECEPCIONES

Se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre.

### 3.6. - ENSAYOS

Independientemente de la inspección de calidad que realice la Dirección de la obra, el Contratista realizará a su cargo los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática de que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas en el PG-3 y en el presente P.P.T.P.

## CAPÍTULO II

### DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

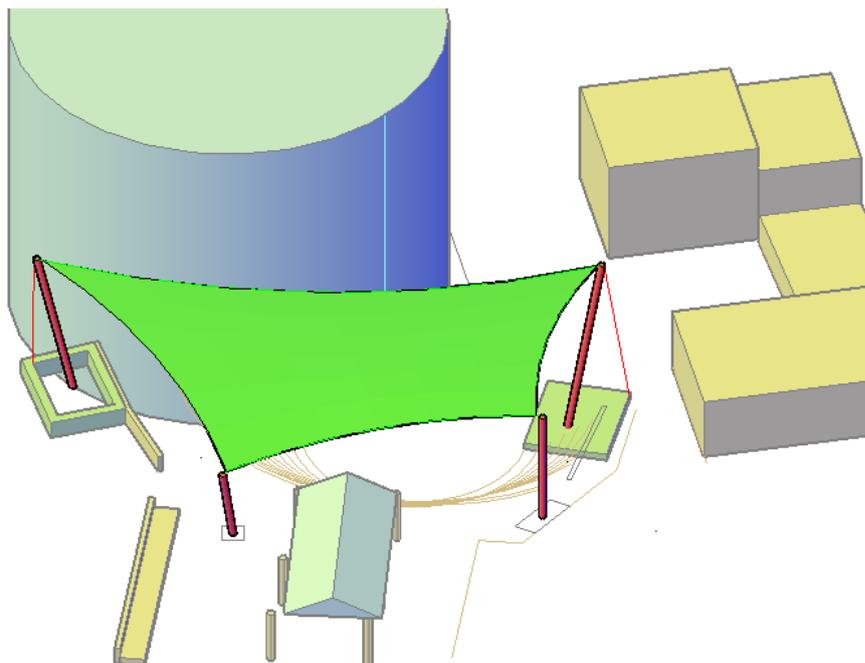
Entre las diferentes alternativas para construir una estructura capaz de dar sombra y proteger este espacio cultural hemos elegido la menos agresiva con el entorno y adecuada para las condiciones ambientales, brisas casi constantes, que se dan en la zona. Así como para satisfacer las condiciones del uso de este espacio con representaciones cuya visión y disfrute por los espectadores no deben ser alterados por elementos interpuestos entre ellos y el escenario.

La solución adoptada es una estructura tensada cuyo elemento de sobra y cubrición es del tipo vela.

Consiste en una sola vela sustentada sobre cuatro pilares. Estos pilares tienen las siguientes dimensiones:

- Altura: 8.20 metros y 15° de inclinación, con viento.
- Altura: 6.50 metros y 15° de inclinación, con viento.
- Altura: 5.50 metros y 0° de inclinación.
- Altura: 4.00 metros y 15° de inclinación.

La geometría de la vela tiene una forma irregular, por lo que la distancia entre pilares es de 24,70 y 14,14 metros en un sentido y 14,73 y 12,81 metros en el otro sentido, conformando una superficie aproximada de 250 metros cuadrados, prevista para sombra.



Los pilares son de tubo redondo.

El primer de los pilares tiene unas dimensiones de 355.6 mm de diámetro con un espesor de 12 mm fabricado en acero al carbono, calidad S3 con acabado superficial lacado con una altura 8.20 metros. Los otros tres pilares de dimensiones 273.1 mm de diámetro con un espesor de 12 mm fabricado en acero al carbono, calidad S3 con acabado superficial lacado. Estos pilares tienen longitudes de 6.50, 5.50 y 4.00 m, respectivamente.

La lona está compuesta por tejidos Sedocrom 2000 o similar Ignífugo, o similar, con las siguientes características

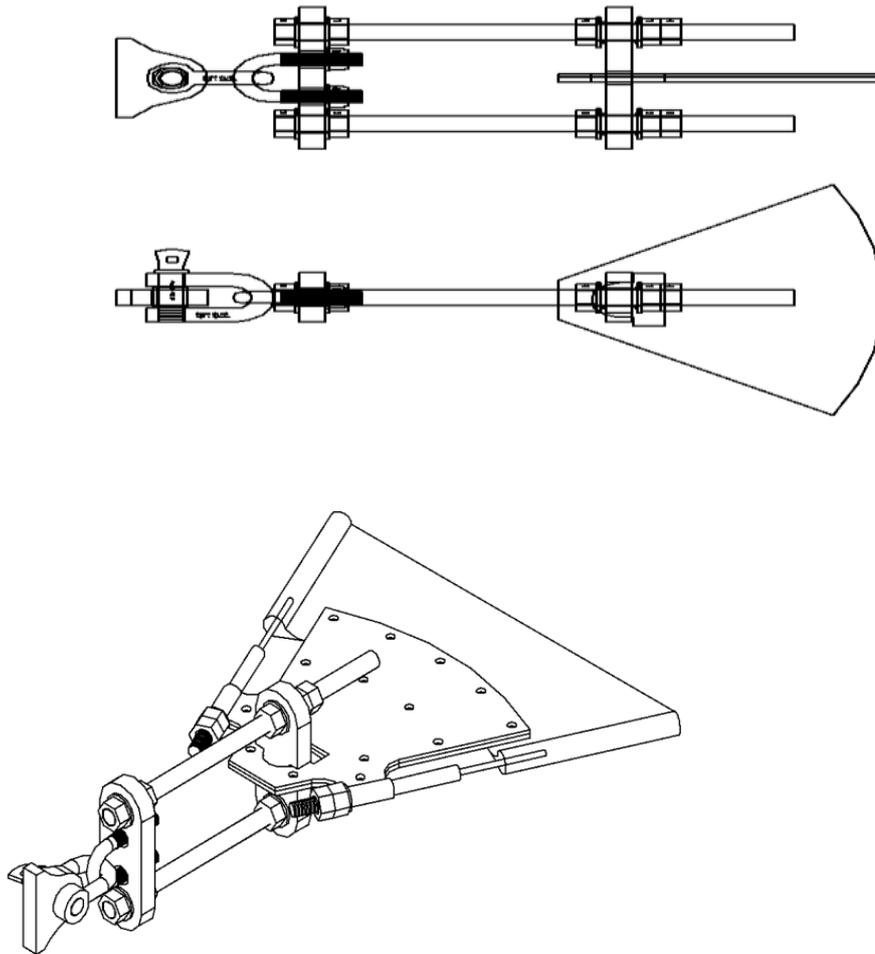
Tejido Micro perforado de tamaño medio, que gracias a su micro aireación, regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero.

Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit.

Peso:	415 g/m <sup>2</sup>
Resist. a la rotura:	275/daN/5
Resist. al desgarro:	35 daN
Reacción al Fuego:	Tratamiento M2
Calidad asegurada:	ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2
Garantía del Tejido:	5 años.
Limite de Utilización:	-30° a + 70°

Se proyectan para el tensado de la lona cables de acero al carbono galvanizado de 12 mm de sección.

Para el fijado de la lona, en sus punteras, se prevén Placas de acero inoxidable AISI 304 con el diseño adecuado para adaptarse a la morfología de la lona.



Para la sujeción de los tubos al terreno, se han previsto placas de anclaje con las siguientes especificaciones:

Pilar de 8.20 metros de altura: Placa base de 800x800 mm con un espesor de 30 mm y 8 pernos de 32 mm de diámetro en prolongación recta de un material B 400 S, con dos rigidizadores de ancho 222.2 mm, altura de 250 mm y espesor 15 mm.

- Pilares de 6.50, 5.50 y 4.00 metros de altura: Placa base de 600x600 mm con un espesor de 22 mm y 8 pernos de 25 mm de diámetro en prolongación recta de un material B 400 S, con dos rigidizadores de ancho 163.5 mm, altura de 200 mm y espesor 12 mm.

Las placas de anclaje previstas se sustentan sobre zapatas de hormigón armado, con las siguientes dimensiones

- Pilar de 8.20 metros de altura: 3,00x3,00x1,40 m realizada en hormigón armado HA-25.

- Pilares de 6.50, 5.50 y 4.00 metros de altura: 2.60x2.60x1.10 m realizadas en hormigón armado HA-25.

## CAPITULO III

### UNIDADES DE OBRA: MATERIALES, EJECUCION Y MEDICION Y ABONO

#### **MATERIALES BASICOS**

##### CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del PG-3 y del presente PPTP y su recepción deberá efectuarse por el Director, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo con objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobaren defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de obra que hubiere sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados por el Director.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente PPTP, el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va a ser destinado y presentará cuantas mejores muestras, informes, etc., pueda lograr de los fabricantes, al objeto de demostrar ante el Director la idoneidad del producto seleccionado.

Si la información y garantías ofrecidas no bastaran al Director, este podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a los laboratorios especializados.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

## **EXPLANACIONES**

### 1. DEMOLICIONES

Esta unidad de obra se ejecutará con sujeción a lo prescrito en el Artículo 301 del PG-3.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la cota mas baja del terraplén o desmonte.

El abono de las demoliciones se efectuará con cargo a la partida alzada que a tal efecto se incluye en el presupuesto.

### 2. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la excavación.

- La entibación necesaria y los materiales que la componen.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Todas las excavaciones en zanjas y pozos se consideran excavaciones sin clasificar.

### EJECUCION DE LAS OBRAS

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los planos, a menos que el Ingeniero Director, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación de las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Ingeniero Director para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m.). No se acopiará en las proximidades de las zanjas y pozos, materiales (procedentes o no de la excavación), ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Los dispositivos de arriostamiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflanarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Ingeniero Director, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación, la variación de las características del suelo, con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, en las proximidades.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o en menos, de cinco centímetros (+, - 5 cm.), en el caso de tratarse de suelos, y en más de cero y menos de veinte (+0 y -20 cm.) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad, la helada.

El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará enseguida medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, en cuanto, el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de estas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

### MEDICION Y ABONO

La excavación en zanjas y pozos se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos hallando el volumen del tronco de pirámides de caras con taludes 1 (h): 2(V), cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de 0,5 m. A los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera del desmonte a realizar, con el terreno natural.

Si en obras situadas bajo un terraplén o dentro de él, el Ingeniero Director autorizase la excavación después de realizado este, la excavación del terraplén no será de abono.

La excavación en zanjas y pozos se abonará según el precio unitario establecido en el cuadro de precios para:

“m<sup>3</sup>. Excavación en emplazamiento”.

### 3. TERRAPLENES Y RELLENOS

En el caso de materiales procedentes de préstamos quedan incluidos en esta unidad las operaciones de excavación, carga, selección, transporte y descarga de los materiales en las zonas de empleo o de almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de transportarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de material inadecuado o sobrante) y la conservación adecuada de los materiales; y los cánones, indemnizaciones, y cualquier tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento o vertederos.

La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales, ya sean procedentes de la excavación en la traza o de préstamos.

Los agotamientos y drenajes superficiales, tanto en la traza como en préstamos.

Los escarificados de tongadas, materiales de aportación y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.

Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, tanto en la traza como en los préstamos, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Para los terraplenes será de aplicación el artículo 330 del PG-3, y el 331 para el caso que se prevé en el apartado siguiente relativo a los materiales.

## MATERIALES

Los suelos empleados en la ejecución de terraplenes habrán de cumplir las condiciones de suelo tolerable del Art. 330 del PG-3.

El tamaño del material podrá exceder de lo que está señalado en el PG-3 para los terraplenes, este exceso será fijado por el Ingeniero Director, y adoptándose en dicho caso, como prescripciones las impuestas en el Art. 331 -Pedraplenes- del PG-3, y en ningún caso su abono será distinto de los establecidos para la unidad de terraplén.

## ZONAS DE LOS TERRAPLENES

En la coronación de los terraplenes se dispondrá de una zona de medio metro (0,50 m.) de espesor, constituida por suelo seleccionado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, empleando placas de 30 cm. De diámetro, debiendo ser el valor del modulo E-2, en segundo ciclo de aplicación de la carga, mayor de ochocientos kilopondios (800 kg/cm<sup>2</sup>) a partir de la fórmula.

$$E^2 = \frac{1.5 * r * p}{s}$$

en la que:

r = radio de la placa en cm.

P = presión de aplicación en kp/cm<sup>2</sup>.

S = asiento de la placa en cm.

De acuerdo con la Norma Alemana ZTVE-STB 59, la relación E2/E1 de módulos en segundo y primer ciclo será menor de 2.2 en el caso en que valore de E1 sean menores del 60% de los exigidos para el E2.

Las zonas de coronación, tanto de desmontes como de terraplenes, estarán formadas por suelos seleccionados con CBR mayor de diez (10).

En el resto de las zonas se exigirán las condiciones señaladas en el PG-3, salvo en el caso descrito en el apartado MATERIALES del presente artículo.

Con el fin de evitar asientos diferenciales entre estribos y terraplenes adyacentes, la compactación de las tongadas del núcleo, en una longitud igual a la altura del terraplén alcanzará una densidad igual o superior al cien por cien (100%) del Proctor Normal. Además se realizará en tongadas de espesor inferior a treinta centímetros (30 cm.) y con maquinaria ligera (de menos de 5 T. De peso total) a fin de no dañar los estribos ni inducir en el relleno tensiones horizontales anómalas –no consideradas en cálculo- que se sobre impondrían al trabajo normal de la estructura.

## EJECUCION DE LAS OBRAS

### PRESTAMOS

La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Ingeniero Director a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles.

Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo, el Contratista procederá a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y, en general, de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo, los materiales acopiados y los lugares de almacenamiento o vertedero.

### REALIZACION DE LOS RELLENOS

La preparación de la superficie de asiento del relleno se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 330.5.1 del PG-3 para el caso de terraplenes.

No se permitirá la realización de terraplenes sin que antes se establezcan referencias topográficas precisas.

En terraplenes de altura superior a un metro y medio (1,50 m.) apoyados en zona de pendiente menor que el diez por ciento (10%), no es necesario excavar todo el espesor de tierra vegetal, salvo que sobre el relleno se apoye una estructura.

Todos los terraplenes a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m.) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m.) de altura. Si las condiciones son favorables y el Ingeniero Director lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50m.), de espesor medio continuo con material granular seleccionado, procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que a juicio del Ingeniero Director, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los materiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los terraplenes mediante conducciones de fuerte pendiente (mas del 4%).

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

La superficie de las tongadas de suelos seleccionados y adecuados será convexa, con pendiente transversal mínima de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas de otros tipos de suelo o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%), y el cinco por ciento (5%).

Los contactos entre tongadas de distinto tipo de material cumplirán las condiciones de filtro para evitar que los materiales finos puedan invadir los huecos del de granulometría más amplia.

### MEDICION Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

El precio de m<sup>3</sup>. de terraplenes es el mismo para núcleo y coronación, así como para los rellenos del trasdos de los muros de tierra armada, debiendo considerarse como media ponderada de esas operaciones.

El precio del m<sup>3</sup>. De terraplenes depende de cual sea la procedencia del material, bien de excavación en desmonte de la traza o de préstamos, o canteras.

En esta unidad de obra se abonará según el precio que figura en el cuadro de precios para:

“M<sup>3</sup>. Terraplén procedente de préstamos”.

“M<sup>3</sup>. Terraplén procedente de la excavación”.

### RELLENOS LOCALIZADOS

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de una tongada.
- La humectación o desecación de una tongada.
- La compactación de una tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el Art. 332 del PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm.).

En los muros, antes de proceder al relleno y compactación del trasdos, se procederá al relleno y compactación del terreno natural delante del muro, a fin de asegurar la estabilidad al deslizamiento del mismo.

### MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos.

El abono de esta unidad de obra se considera incluido dentro de los precios establecidos para terraplén.

#### RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El suministro, extracción, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS

Los rellenos filtrantes en trasdos de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los planos.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.).

No se extenderá ninguna tongada sin autorización del Ingeniero Director, o por personas en quien este delegue. La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en los que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica de sección en cajón o abovedadas, deberá situarse de manera que las tongadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. Este relleno no se iniciará hasta que el dintel o la clave hayan sido completamente acabados y sean capaces de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

#### MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados de material filtrante se medirán por metros cúbicos (M<sup>3</sup>), obtenidos como diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación, dentro de los límites señalados en los planos u ordenados por el Ingeniero Director.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje, incluyéndose dicho material en el precio del tubo.

El abono de esta unidad de obra se considera incluido dentro de los correspondientes a los elementos de obra que lo precisen.

## **OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

### DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

### MATERIALES

#### **Hormigón**

Ver Artículo 610 del PG-3, "Hormigones".

#### **Armaduras**

Ver Artículo 600 del PG3 "Armaduras a emplear en hormigón armado".

### EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680 del PG3, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600 del PG3, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610 del PG-3, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".

- Juntas. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Desencofrado. Ver Artículo 680 del PG3, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".

### CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes del PG3

### MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. El hormigón se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.
- Armaduras. se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos..
- Encofrados. Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos



## **ELEMENTOS PREFABRICADOS**

(PARA POSIBLES REPOSICIONES)

### 1. BORDILLOS

#### DEFINICION

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

#### MATERIALES

##### **Mortero**

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M 450 en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de este Pliego.

##### **Bordillos prefabricados de hormigón**

#### Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones", fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas de bordillo.

#### Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

#### EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

## MEDICION Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

## 2. ADOQUINES

### DEFINICION

Se definen como adoquinados los pavimentos ejecutados con adoquines.

### MATERIALES

#### **Adoquines prefabricados de hormigón**

##### DEFINICIÓN

Se definen como adoquines los elementos prefabricados de hormigón en masa que se utilizan para pavimentos de uso peatonal y tráfico rodado, incluyendo aceras, zonas peatonales, aparcamientos, calzadas.

##### MATERIAS PRIMAS

Las características que las materias primas deben cumplir son las siguientes:

###### *Cemento*

Cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80 301, los establecidos en la norma UNE 80 303 cuando se empleen cementos con características especiales y los establecidos en la norma UNE 80 305 cuando se empleen cementos blancos.

###### *Áridos*

Se emplearán procedentes de río, de mina o piedras trituradas. La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las características señaladas en la norma prEN 1338 (norma Europea).

###### *Agua*

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen el fraguado y endurecimiento de los hormigones.

###### *Adiciones y aditivos.*

Se podrán utilizar adiciones y aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado, sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

## FORMA Y DIMENSIONES

### *Tolerancias dimensionales*

Los adoquines deberán satisfacer las dimensiones nominales declaradas por el fabricante, dentro de las tolerancias que se indican en la tabla siguiente y el apartado de "ortogonalidad de la cara vista". Los adoquines cumplirán los requisitos dimensionales si, para cada dimensión nominal ensayada, el valor medio de la muestra satisface la dimensión nominal declarada, por el fabricante dentro de las tolerancias establecidas.

Espesor nominal del adoquín (mm)	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)
< 100	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 4

No serán admisibles diferencias superiores a 3 mm entre dos medidas de longitud, anchura y espesor efectuadas sobre un adoquín individual.

Por otro lado, para otras dimensiones planas de adoquines no cuadrados o rectangulares, las tolerancias deberán ser declaradas por el fabricante.

- Espesor de la doble capa.

El espesor de la doble capa, medido entre el plano de la cara vista y el límite inferior de la doble capa, será prácticamente uniforme en toda la superficie de corte y rotura, y no será inferior a 4 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma prEN1338.

- Ortogonalidad de la cara vista en adoquines rectangulares o cuadrados.

La máxima diferencia entre las medidas de las dos diagonales de un adoquín rectangular será de 5 mm para los adoquines de la Clase 1 y de 3 mm para los adoquines de la Clase 2. Esto no se aplicará cuando la longitud de las diagonales no exceda de 300 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma prEN 1338.

### *Clasificación de las formas de los adoquines.*

Los adoquines prefabricados de hormigón se pueden clasificar or su forma, en tres categorías. Así, podemos distinguir:

- Adoquines machihembrados multidireccionalmente.
- Adoquines machihembrados unidireccionalmente.
- Adoquines clásicos.
- Adoquines machihembrados multidireccionalmente.

Bajo este nombre se incluyen todas las formas de adoquines caracterizados por tener entrantes y salientes (dientes) en sus cuatro caras laterales, de modo que encajan unas con otras de forma parecida a las piezas de un puzzle. Este tipo de adoquines son adecuados para una disposición en planta, tipo espina de pez.

- Adoquines machihembrados unidireccionalmente.

Incluyen unidades con entrantes y salientes en solo dos de sus cuatro caras laterales. Generalmente este tipo de adoquines se suele colocar en una disposición en planta tipo parquet.

- Adoquines clásicos.

Comprenden unidades sin entrantes ni salientes (no dentadas) en ninguna de sus caras laterales, de modo que no existe encaje entre las distintas piezas. Para desarrollar el entrelazado entre las distintas piezas, el factor fundamental es la precisión en su colocación.

#### ASPECTO, TEXTURA Y COLOR

##### *Aspecto*

Su comprobación se realizará de acuerdo con el método de ensayo descrito en la norma prEN 1338 (norma Europea).

- Defectos superficiales

Las superficies de los adoquines no presentarán defectos superficiales en número superior a los indicados en la tabla siguiente. Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por 20 adoquines, estando éstos secos.

En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá la inspección, tomando tres nuevas muestras de 20 adoquines cada una, hasta comprobar un total de 80 adoquines.

<b>DEFECTOS</b>	<b>NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE ADOQUINES DE LA MUESTRA CON DEFECTOS SUPERFICIALES</b>	
	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA (Nº DE ADOQUINES)</b>	
	20	80 (TOTAL)
Exfoliación, fisuras	1	4

##### *Textura y color*

En el caso de adoquines fabricados con texturas superficiales especiales, la textura será descrita por el fabricante.

Los colores pueden estar contenidos en la doble capa o en todo el adoquín, a elección del fabricante.

Los adoquines descritos como de color natural no contendrán pigmentos ni cementos pigmentados. Ocasionalmente se pueden producir eflorescencias superficiales y no son perjudiciales, ya que al poco tiempo de su utilización desaparecen.

La textura, tonalidad y color de los adoquines será prácticamente uniforme en cada lote, salvo que, por razones estéticas, se haya pretendido lo contrario.

**PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS.**

Cuando se ensayen de acuerdo con los métodos descritos en la norma prEN 1338 (norma Europea), los adoquines deberán satisfacer los siguientes requisitos en el momento de la entrega o bien ser declarados adecuados para su uso por el fabricante.

*Absorción de agua*

La norma Europea prEN 1338 establece dos clases de adoquines, en función de que estas características sean o no exigidas (ver tabla siguiente).

	<b>Requerimiento</b>
<b>1</b>	Sin requerimiento
<b>2</b>	De la muestra: $C_A \leq 6,0 \%$

Los adoquines que cumplan este requisito son resistentes a las heladas.

*Esfuerzo de rotura*

La resistencia a este esfuerzo,  $T_n$ , no será inferior a 3,6 MPa, y ninguno de los resultados individuales será inferior a 2,9 Mpa.

Los adoquines cumplirán este requisito si el valor medio de la resistencia a este esfuerzo de la muestra, determinado mediante el método descrito en la norma prEN 1338, no es inferior a 3,6 MPa y no se han obtenido valores inferiores a 2,9 MPa.

*Resistencia al desgaste por abrasión*

Cuando por su clase, ver tabla siguiente, sea necesario definir el desgaste D, determinado por el método descrito en la norma prEN 1338, éste no será superior a 25 mm en ninguno de los adoquines de la muestra.

<b>Clase</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Uso recomendado</b>
1	Sin requerimiento	Zonas no sometidas a fuerte abrasión
2	$D \leq 23$ mm medido de acuerdo con la norma prEN 1338	Zonas sometidas a fuerte abrasión

**SUMINISTRO.**

Los adoquines deben ir identificados según lo especificado en la norma prEN 1338. Los datos suministrados serán los siguientes:

- Identificación del fabricante y fábrica.
- Identificación de la norma por referencia a su número prEN 1338.
- Identificación de sus dimensiones nominales.
- Identificación del producto mediante la palabra "euroadoquín".
- Identificación de la fecha de prensado.

Esta identificación quedará reflejada, según decida el fabricante en, al menos, uno de los siguientes elementos:

- El albarán.
- El paquete o, al menos, en el 0,5 % de las piezas, con un mínimo de dos piezas por paquete.

### RECEPCIÓN DE CADA PARTIDA EN OBRA.

En el momento de la entrega se dará conformidad a la cantidad, marcado y aspecto (defectos superficiales, textura y color).

De entre los adoquines entregados durante una jornada, se tomarán al azar los necesarios para la comprobación de "aspecto", tomando una muestra de 20 adoquines por cada 2000 m<sup>2</sup> o fracción, suministrados de un mismo modelo y color.

Esta comprobación se realizará de acuerdo con lo establecido en la norma prEN 1338 y este pliego.

El lote será aceptado cuando los adoquines sean sensiblemente similares a los aportados como muestra, en su caso, y no aparezca más de uno que presente defectos tales como los recogidos en este pliego con sus indicaciones complementarias.

En el caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá esta inspección, tomando tres nuevas muestras de 20 adoquines cada una por cada 2000 m<sup>2</sup> de adoquines suministrados en el día de un mismo modelo y color.

El lote será aceptado si no aparecen más de cuatro adoquines que presenten defectos tales como los recogidos en el presente pliego con sus indicaciones complementarias. No siendo aceptables reclamaciones referentes a este concepto, con posterioridad a los cuatro días de la recepción.

#### *Comprobación de las restantes características*

#### Tamaño del lote.

Estará formado por los adoquines que componen una superficie de hasta 2000 m<sup>2</sup> de un mismo modelo y color y procedentes de una misma partida, entendiéndose por partida el total de piezas fabricadas en un lanzamiento.

#### Tamaño de la muestra.

Estará formada por los adoquines necesarios para la realización por triplicado de los ensayos contemplados en la norma pr EN 1338.

#### Toma de muestras.

Se tomarán al azar, entre las piezas que componen el lote y hayan superado el control de aspecto para una misma operación, hasta 6 unidades por cada lote de 2000 m<sup>2</sup> o fracción, para cada serie de ensayos (hasta 18 unidades en total para poder realizar por triplicado la totalidad de los mismos). Estas piezas serán debidamente identificadas y conservadas. En su identificación se indicará la fecha de fabricación.

#### Realización de los ensayos. Condiciones de aceptación o rechazo.

El receptor realizará, si así lo desea, total o parcialmente, los ensayos establecidos en la norma pr EN 1338 referidos a la comprobación de las características geométricas, absorción de agua, resistencia a la rotura, resistencia a la abrasión (si por su clase procede), empleando tres piezas para cada ensayo (las piezas empleadas para el control dimensional podrán ser utilizadas para los ensayos destructivos).

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando esta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de los 28 días de la fecha de su prensado cuando los adoquines deben cumplir lo especificado para sus características físicas.

Los ensayos que vayan a realizarse deberán comenzar tan pronto como sea posible, y nunca más tarde de veinte días a partir de la fecha de entrega.

Si los resultados de los ensayos realizados sobre cada lote son satisfactorios, el suministro es aceptado.

#### EJECUCIÓN.

La construcción de un pavimento de adoquines puede subdividirse en las siguientes operaciones:

- Planificación del trabajo.
- Preparación de la explanada.
- Extensión y compactación de la subbase.
- Extensión y compactación de la base.
- Ejecución de los bordes de confinamiento.
- Extensión y nivelación de la capa de arena.
- Colocación de los adoquines.
- Vibrado del pavimento.
- Sellado de la capa de arena.

Las cuatro primeras operaciones son generales para cualquier tipo de firme flexible, mientras que las restantes son específicas para los pavimentos de adoquines tal y como se explica, brevemente, a continuación.

- Planificación del trabajo.

Antes de proceder a la ejecución del firme propiamente dicho, se deben localizar los servicios urbanos de la zona para que no resulten afectados por las obras.

- Preparación de la explanada.

Asegurar que se mantiene seca y bien drenada, compactándola de forma que garantice la capacidad portante exigida en el proyecto.

- Extensión y compactación de la subbase.

Una vez compactada la explanada, se procederá a la extensión de la subbase en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que se obtenga el grado de compactación exigido (que se alcanza cuando la densidad sea como mínimo mayor o igual a la que corresponda al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado).

- Extensión y compactación de la base.

La extensión y compactación de las bases granulares de zahorra artificial se realiza, en términos generales, de forma análoga a la subbase granular, pero con un grado de compactación mayor, que debe alcanzar como mínimo el 98% del ensayo Proctor modificado, en el caso de que el tráfico previsto sea ligero (categorías C1,C2,C3 y C4), y el 100% para tráfico pesado (Categoría C0).

Tras la compactación y ajuste es prudente proceder al sellado de la base, con una ligera aplicación de betún curado rápido o una emulsión bituminosa. En el caso de bases de hormigón magro, su puesta en obra es análoga a la del hormigón vibrado en pavimentos rígidos. La preparación de la base deberá extenderse hasta los bordes de confinamiento. El espesor de la base compactada bajo los bordes de confinamiento no debe ser menor de 10 cm.

En cualquier caso es imprescindible asegurar antes de esparcir la arena, que la base cumple con las especificaciones establecidas tanto en el acabado de la superficie como en lo que respecta a su superficie (tal y como se detalla más ampliamente en este Manual).

- Ejecución de los bordes de confinamiento.

Debe realizarse antes de proceder a la colocación de los adoquines y tiene como función, contener el empuje hacia el exterior que produce el pavimento además de evitar que la arena que constituye el lecho pueda dispersarse.

El borde de confinamiento debe apoyarse como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines, para poder garantizar la fijación deseada.

- Extensión y nivelación de la capa de arena.

Tiene como objetivo conseguir una capa uniforme en cuanto a comportamiento y espesor (entre 3 y 5 cm) que nunca debería de variar para acomodarse a las irregularidades existentes en la superficie de acabado de la base.

Para finalizar la compactación, la arena debe tener un contenido de humedad entre un 6% y un 8%.

- Colocación de los adoquines.

Puede realizarse mecánica o manualmente y dependerá de factores económicos, del tiempo disponible para completar el trabajo y del tamaño y disposición del lugar de trabajo.

En la colocación manual y si los adoquines carecen de muescas distanciadoras (espaciador o distanciador), éstos deberán ser colocados con un orden y con un interespacio aproximado de 2 a 3 mm, no forzando nunca la colocación de un adoquín entre los colocados.

No se debe someter a carga el pavimento antes de su compactación y del sellado completo de las juntas. Si la colocación es mecanizada los adoquines deben ser preparados, en el momento de su manufactura, para obtener el modelo de disposición en planta solicitado.

Cada adoquín es fabricado con salientes (espaciadores o separadores) en cada una de sus caras laterales, para asegurar que durante la colocación mecánica del pavimento es posible mantener un espesor de juntas adecuado (3 mm  $\pm$  1 mm).

- Vibrado del pavimento y sellado con arena.

Después de que los adoquines han sido colocados en una zona que debe ser utilizada, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación de la superficie construida, que normalmente se desarrolla en dos ciclos. El primer ciclo compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas entre ellos medio rellenas. Posteriormente cuando las juntas son selladas completamente con arena se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final.

En la compactación de superficies con inclinación, ésta se realizará en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

El completo sellado de las juntas es indispensable y requiere extender sobre la superficie una arena fina y seca en el momento de la colocación. Esta arena debe ser barrida dentro de las juntas, para que de este modo la arena se introduzca en los espacios dejados entre los adoquines, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido, no por lavado por agua.

### MEDICION Y ABONO

Los adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno.



## ESTRUCTURAS DE ACERO

### DEFINICIÓN

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.

Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

El acero laminado en estructuras y perfiles será del tipo S275-JR (Norma CTE), o de calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA % según EN 10025								
	C		Mn	P	S	Si	N	C <sub>EV</sub>
	d≤16.00	16.00<d						
S185	-	-	-	-	-	-	-	-
S235JR	≤0.17	≤0.20	≤1.40	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.35
S235JRG2		≤0.17		≤0.040	≤0.040			
S235JO				≤0.035	≤0.035			
S235J2G3								
S235J2G4								
S275JR	≤0.21	≤1.60	≤0.045	≤0.045	≤0.35	≤0.009	≤0.45	
S275JO	≤0.18		≤0.040	≤0.040				
S275J2G3			≤0.035	≤0.035				
S275J2G4								
S355JR			≤0.24	≤0.045				≤0.045
S355JO	≤0.20	≤1.60	≤0.040	≤0.040	≤0.55	≤0.009	≤0.45	
S355J2G3			≤0.035	≤0.035				
S355J2G4								
S355K2G3								
S355K2G4								
E295	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45
E335	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45
E360	-	-	-	≤0.045	≤0.045	-	≤0.009	≤0.45

CARACTERÍSTICAS MECANICAS según EN 10025							
	Re (N/mm <sup>2</sup> )		Rm (N/mm <sup>2</sup> )		Resiliencia Charpy		
	d≤16.00	16.00<d	d<3.00	3.00≤d	(°C)	(J)	
S185	≥185	≥175	310-540	290-510	-	-	
S235JR	≥235	≥225	360-510	340-470	20	≥27	
S235JRG2					0		
S235JO					-20		
S235J2G3							
S235J2G4							
S275JR	≥275	≥265	430-580	410-560	20	≥27	
S275JO					0		
S275J2G3					-20		
S275J2G4							
S355JR					≥355		≥345
S355JO	0						
S355J2G3	-20	≥40					
S355J2G4							
S355K2G3							
S355K2G4							
E295	≥295	≥285	490-660	470-610	-	-	
E335	≥335	≥325	590-770	570-710	-	-	
E360	≥360	≥355	690-900	670-830	-	-	

Los contenidos máximos en azufre y fósforo, serán inferiores a seis (6) diezmilésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticinco (25) diez milésimas. Las condiciones de plegado serán las establecidas en la norma MV 102-111.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipos de calidad estructural, definidos en la norma UNE 14003:1986. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso, para su aprobación.

En piezas protegidas por galvanizado, esta operación se habrá realizado en caliente con una dotación mínima de seiscientos ochenta gramos de cinc por metro cuadrado (680 gr/m<sup>2</sup>).

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante, podrá prescindirse en general, de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completados y en qué forma.

#### FABRICACIÓN EN TALLER

Durante el período de construcción de la estructura estará presente en el taller un técnico responsable representante del constructor.

No se permitirá otros empalmes que los indicados en los planos del proyecto y precisamente en los lugares, en ellos previstos.

El Constructor está obligado a efectuar en su taller los montajes en blanco totales o parciales que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsables de los que puedan surgir.

Todas las partes de la estructura deberán marcarse de forma clara e indeleble antes de su expedición, registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviara a la entidad que haya de ocuparse del montaje.

El Constructor viene obligado a suministrar y remitir con la estructura, todos los elementos de las unidades de montaje, con excepción de los electrodos que se requieren para efectuar las soldaduras de obra, pero en los planos e instrucciones de montaje, indicará la cantidad y tipo de los electrodos recomendados previa aprobación del Director.

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación, asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otra en alguna de las uniones de la estructura.

Antes de proceder al trazado, se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta recta o curvada, deseada y que están exentos de torceduras.

El aplanado y enderezado de las chapas, planos y perfiles se ejecutarán con prensa o con máquina de rodillos. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

En las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en cordón comprimido del perfil que se curva, o de grietas en la superficie de tracción durante la deformación.

Tanto las operaciones del aplanado y enderezado como de curvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarios, se realizarán perfectamente en frío pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C. En el oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherente a las operaciones de corte por arco eléctrico.

El corte con cizalla sólo se permite para chapas planas y angulares, hasta un espesor máximo de 15 mm.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril, con esmeril posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a 2 mm., a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. La mecanización se llevará por lo menos hasta una distancia de 30 mm del extremo de la soldadura.

Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indique en los planos, adjuntándose a las dimensiones o indicaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas herramientas observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas en el artículo anterior.

Se permite también la utilización de buril automático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesarias esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de los bordes para el soldeo.

A menos que se prevean los tratamientos térmicos adecuados, no se permitirá la realización de soldaduras en que el material haya sufrido una fuerte deformación en frío.

Aunque en los planos no puede apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán, siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Como norma general los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibido su ejecución mediante soplete arco eléctrico.

Se permitirá el punzonado en espesores no superiores a 15 mm.

Queda expresamente prohibido el uso de la broca para agrandar o rectificar los agujeros

Los tornillos y tuercas construidos con acero de alta resistencia, llevarán marcas estampadas que permiten su fácil identificación.

#### SOLDADURAS

Las soldaduras en estructuras de acero laminado se harán según la NORMA MV- 104 / 1988 y atenderán a las simbologías de la NORMA UNE 36003.

En todas las costuras soldadas, se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

En todas las soldaduras manuales a tope deberán levantarse la raíz por el revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre, cuando ello no sea posible porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo su espesor de la costura.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren sin una coacción excesiva la inamovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas, definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificando posterior. Al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Durante el soldeo se limpiarán los bordes de la costura eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, las manchas de grasa o pintura.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo el resto de escoria. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores se procurará que las superficies

exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí, ni con los bordes de las piezas, y también que la superficie de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, y muy especialmente contra el frío, debiendo suspender, sin excusa ninguna el trabajo cuando a temperatura baja de los 0°C, si bien, en casos excepcionales de urgencia y previa aprobación del Director se podrá seguir soldando con temperaturas

comprendidas entre 0°C 7-5°C, siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura (precalentamiento del material de base por ejemplo).

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

### SOLDADURA A TOPE

Las soldaduras a tope, serán siempre continuas y de penetración completa, ejecutándose de acero con las normas de buena práctica y adoptando las medidas necesarias para evitar los caracteres finales.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea inferior a 6 mm se permitirá la soldadura a testa por un solo lado, salvo especificaciones concretas en los planos o por orden directa del Director de la Obra; sin necesidad de preparación de los bordes y siempre que se utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre los bordes en este caso, deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar, la más delgada de ambas.

Cuando el espesor de la pieza a unir sea inferior a 8 mm se deberán preparar los bordes para junta en V o en X, según sean o no aceptables ambos lados. En cualquiera de los casos la separación de los bordes no será superior a 3 mm.

En las juntas en X, deberá realizarse por sistema de saneado de la raíz por procedimientos mecánicos, antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto.

Cuando se especifique la necesidad de usar placa o anillo de respaldo, el material utilizado deberá ser de la misma naturaleza que el material de base, y las variables de soldadura serán tales que aseguren una perfecta unión de las tres piezas que intervienen en la fusión.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectuó, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Constructor debe proporcionarse de dispositivos para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición conveniente, para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, sollicitaciones excesivas, que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Cuando para el relleno de las juntas sea necesario depositar varios cordones, deberán limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o con piqueta de soldador. El modo de efectuar esta operación será utilizando las mejores prácticas del oficio.

Si es necesario podrán golpearse ligeramente las soldaduras de varias pasadas, para eliminar esfuerzos térmicos, con un martillo mecánico de forma oblonga. Los martillazos se darán después de enfriada la soldadura a una temperatura cálida al tacto de la mano.

Se tendrá cuidado para que, ni la soldadura, ni el material base, sufran incrustaciones, desprendimientos o deformaciones a consecuencia de los martillazos.

#### MATERIALES DE APORTACIÓN

El material de aportación será del tipo y marcas aprobadas por el propietario.

Los electrodos a emplear en las soldaduras de los perfiles, placas, etc... cumplirán con las Normas UNE, debiendo estar homologadas ante un Organismo Oficial reconocido.

El tipo de electrodo a utilizar será de revestimiento básico, siguiendo las normas de conservación y empleo que estos electrodos requieren, pudiendo ser sustituidos, previa aprobación del Director de la Obra, por electrodos con revestimiento de rutidio.

#### MANO DE OBRA DE LAS SOLDADURAS

Todas las soldaduras se realizarán únicamente por soldadores cualificados y aprobados. El contratista quedará obligado a mantener unos registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria para el Director de la Obra.

Esta documentación quedará en todo momento puesta a disposición de dicha representación.

Cada soldador identificará su propio trabajo mediante punzón de acero que lleve su marca personal, con el cual marcará su trabajo junto a cada soldadura. Tales marcas personales, serán registradas por el contratista.

El contratista retirará de trabajos de soldadura al soldador que demuestre carecer de suficiente habilidad durante el transcurso de los trabajos.

Se requiere la aprobación del proceso de soldadura, antes de iniciar cualquier trabajo. La aprobación la dará el Director de la Obra.

El contratista queda obligado a realizar ensayos de soldadura, cada vez que haya un cambio en las circunstancias de soldar (cambios de posición, tamaño de los electrodos, tensión o intensidad, polaridad, técnicas, etc...).

#### INSPECCIÓN DE LAS SOLDADURAS

El Director de la obra hará tantas comprobaciones como estime necesario, para asegurar la calidad de la soldadura y las hará de la forma que estime más oportuna en cada caso. Normalmente se utilizarán sistemas de radiografía, ultrasonidos o líquidos penetrantes o inducción magnética.

Para el radiografiado de las distintas soldaduras se tendrá en cuenta:

- Se identificarán las radiografías de acuerdo con el sistema marcado fijado por la Dirección pintándose las marcas en los puntos que se realicen las radiografías y llevando un registro que, mediante croquis realizado al efecto permita la fácil localización de las radiografías realizadas.

La sensibilidad de la película será tal que permita apreciar defectos superiores al 2 % del espesor de la pared.

- El número, posición, etc. de radiografías quedará a disposición absoluta del Director de la Obra
- En caso de calificarse como rechazable alguna soldadura, se radiografiarán dos nuevas soldaduras de las hechas por el mismo soldador en el mismo día.
- Caso de ser rechazada alguna, se radiografiarán todas las realizadas por dicho soldador ese día (siempre que sea factible a discreción del Director de la Obra).
- La calificación de las radiografías será de acuerdo con lo dictado en las Normas UNE.
- El propietario abonará al contratista el trabajo de radiografiado de la forma y en la cantidad que haya sido preestablecida en el contrato. El coste de las radiografías de las soldaduras reparadas correrá siempre a cargo del contratista

#### OTROS TIPOS DE UNIONES

En las uniones en que se utilicen como elementos resistentes tornillos, sólo se permitirá la utilización de tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia.

Queda prohibida la utilización a estos efectos de tornillos negros ordinarios.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de contacto no se pintarán ni engrasarán bajo ningún pretexto.

#### MONTAJE

El Contratista deberá asegurarse de la exactitud, tanto en planta como en elevación, de la fábrica sobre la que debe de asentarse la obra metálica.

En caso de errores o de mala ejecución, deberá dar cuenta de ello por escrito al Director; sin este requisito no podrá presentar ninguna reclamación por las consecuencias que pudieran resultar y los gastos para su corrección serán de su cuenta.

El Contratista no podrá introducir por sí sólo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin la previa aportación del Director.

El Contratista quedará en libertad de elegir los medios que juzgue necesarios para el ensamblaje y colocación definitiva de la obra metálica, los obreros de reconocida; estos obreros serán en número suficiente para asegurar la buena y pronta ejecución de los trabajos. El Contratista será responsable de todos los defectos del montaje, así como de todo lo que tenga relación con la buena marcha del mismo.

El plan de montaje de las estructuras podrá ser modificado por el Director de la obra si fuera conveniente, por razones de seguridad o buena marcha de los trabajos.

La obra se llevará a cabo con los planos entregados al Contratista. Si este juzgara conveniente llevar a cabo alguna modificación, deberá someterla a la aprobación aumente los precios convenidos.

Los lugares de almacenamiento deberán ser aprobados previamente por la empresa contratante, no excediendo la distancia de 200 metros del punto más cercano de la obra.

Es responsabilidad del Contratista el evitar la introducción de polvo, suciedad, etc., durante el montaje, en los aparatos de apoyo de las columnas así como en cualquier momento de la estructura.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá dar toda clase de facilidades al Director, o a sus representantes para verificar la función inspectora, los cuales podrán proceder a expensas del Contratista a las pruebas, ensayos y comprobaciones necesarias, para asegurarse de que las cláusulas del presente Pliego de Condiciones, se cumplan rectamente en todos los aspectos.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia del Director no podrá alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose incluso después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

Dentro de la jornada laboral y durante el período de montaje de la estructura, estará presente en la obra, un técnico responsable, representante del contratista. El Contratista no podrá recusar al Director de la obra o a sus representantes ni exigir que se designe otros para los reconocimientos y mediciones.

En la recepción de los macizos de apoyo al Contratista del hormigón estará presente un representante autorizado a la Empresa de Montaje, el cual, en dicho momento deberá exponer las deficiencias que encuentre. Una vez realizada ésta, no se atenderá reclamación alguna.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre las bases de hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no precediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados ciertos números de elementos análogos, para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuarán con mortero de cemento Portland u hormigón de árido fino.

Se adoptarán todas las precauciones para que el hormigón o mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie de apoyo del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Las manipulaciones necesarias para la carga y descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar a las piezas.

Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuere necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

En los elementos de la estructura, que por causa del transporte haya de aplanar o enderezar, estas operaciones se ejecutarán con máquinas de rodillos. Cuando excepcionalmente se utiliza

la maza o martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Estas operaciones cuando sean necesarias, se realizarán perfectamente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C. Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de los límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del 2,5%.

Cuando se hayan de realizar en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (950°C) interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el calor del metal baje al rojo sombra (700°C) para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases del calentamiento y enfriamiento.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba, o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte; si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, transporte u otras, es necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes procurando siempre no dañar la propia estructura.

Los restos de cordones de soldaduras ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Entre los medios fijados de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número, importancia de estos puntos se limitará al mínimo comparable con la inmovilización de las piezas. No se comenzarán al atornillado definitivo o soldado de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincida exactamente con la definitiva; o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual, respecto a la definitiva, podrá ser anulado con los medios de corrección disponibles.

La empresa contratante se reserva el derecho de expulsión de los agentes u obreros del contratista que diesen lugar a quejas fundadas.

El contratista está obligado a comprobar, y corregir en su caso, que en los perfiles y planos que le llegan de los talleres de construcción se han eliminado las rebabas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en algunas de las uniones de la estructura.

Queda expresamente prohibido el empleo del arco eléctrico para el corte de chapas y perfiles.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada con los que se utilicen la estabilidad y resistencia de aquellos hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje se presentarán la debida atención al ensamble de las distintas piezas.

Con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

Todas las partes de la obra de las que no se hagan mención especial en este Pliego, se ejecutarán atinándose a lo que indica el Proyecto o la que preceptúen los planos de detalle, o en la práctica establecida, según los casos. Por tanto se resolverán en este sentido cualquier duda que pudiera plantearse.

Terminando el montaje de la estructura y apretadas las tuercas, se inmovilizan mediante pico de la rosca, punto de soldadura o cualquier otro medio que el Director juzgue eficaz.

Para los cerramientos de fachada y cubierta se emplearán chapas plegadas, las cuales quedarán sujetas a la estructura soporte del cerramiento por mediación de tornillos autorroscantes situados en valles alternados.

La separación de los tornillos autorroscantes de unión entre chapas contiguas será de 300 mm como máximo.

El montaje de la chapa estará de acuerdo con los planos del proyecto, teniéndose en cuenta las consideraciones que con este fin aporte el fabricante del producto, siempre con la autorización escrita del propietario.

Podrá ser rechazada aquella mercancía que a juicio del propietario o del Director de la Obra, presente abolladuras, arañazos, desconchados, etc.

En las obras mal ejecutadas, que a juicio del Director o de la Empresa Contratante, hayan de ser demolidos, los gastos originados serán de cuenta del Contratista, no modificando la dilatación ocasionada por este motivo, el plano señalado de la obra.

#### TOLERANCIAS

El replanteo de la obra será responsabilidad del contratista. El propietario proporcionará dos puntos de referencia, uno con coordenadas, las cuales hayan sido fijadas por el Director de la Obra y a partir del cual se harán todas las medidas; y el otro, que en conjunto con el primero, fijará la dirección del sistema de coordenadas.

El director de Obra proporcionará el punto base, a partir del cual se establecerán los niveles correspondientes.

En el caso de que la obra civil sobre la que ha de montarse la obra metálica no concuerde con el nivel y posición con los planos, se responsabilizará al contratista e informará inmediatamente al Director de la obra quien tomará las decisiones necesarias para subsanar éste defecto.

Se admitirá un error máximo de + 2 mm en la cota de altura de la placa de asiento con la figurada en los planos.

Se admitirá una desviación máxima del 0.2 % de las dimensiones o ángulos indicados en los planos hasta un máximo de + 30 mm para el montaje de los elementos principales de la estructura.

Para los perfiles y chapas, las consignadas en la norma UNE (serie 36.000). Para tornillos, las indicaciones en el artículo 6.32 de la Instrucción E.M. 62 par estructuras de acero.

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos siendo el diámetro de los tornillos.

En las barras secundarias y arriostramientos de las estructuras quedan permitidas desviaciones de hasta + 15 mm en relación con las dimensiones figuradas en los planos.

En las longitudes de soporte y vigas 5 mm., teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas nunca excedan en el conjunto de la estructura 15 mm.

En la flecha de soportes, en el centro:  $H / 1.000$  Siendo H la altura teórica.

La flecha del Cordón comprimido de una viga medida perpendicularmente al plano medio de la misma no excederá de:  $L / 1.500$ . Siendo L la luz teórica de la viga.

Los desplomes de soportes no excederán, entre forjados consecutivos, ni en la altura total de la construcción de:  $H / 1.000$ . Siendo H la altura teórica.

Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo no excederán de:  $h / 250$ . Siendo h el centro total de la viga.

#### CONTROL DE CALIDAD

Con carácter general:

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando se necesario
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

## **CABLES DE ACERO**

### CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

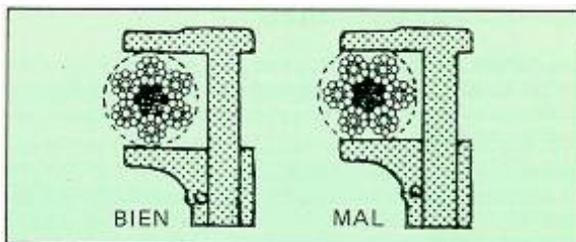
#### CONSTITUCIÓN

Un cable metálico, de forma genérica, puede considerarse compuesto por diversos cordones metálicos dispuestos helicoidalmente alrededor de un alma, que puede ser textil, metálica o mixta. Esta disposición es tal que su trabajo se comporta como una sola unidad. A su vez un cordón puede considerarse compuesto por diversos alambres metálicos dispuestos helicoidalmente en una o varias capas.

Se denomina arrollamiento cruzado cuando el sentido de arrollamiento de los cordones, en el cable, es contrario al de los alambres. Si los alambres y cordones tienen el mismo sentido, el arrollamiento recibe el nombre de Lang.

#### DIÁMETRO Y SECCIÓN ÚTIL

Se considera como diámetro de un cable el del círculo máximo que circunscribe a la sección recta del mismo; comúnmente se expresa en milímetros. Este diámetro debe medirse con la ayuda de un pie de rey.

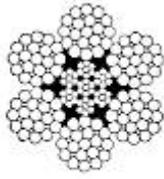


La sección útil de un cable es la suma de las secciones de cada uno de los alambres que lo componen. La sección útil de un cable no debe calcularse nunca a partir de su diámetro.

#### DESIGNACIÓN DEL CABLE

La composición de un cable se expresa en la práctica de forma abreviada, mediante una notación compuesta por tres signos, cuya forma genérica es:  $A \times B + C$  siendo A el número de cordones; B el número de alambres de cada cordón y C el número de almas textiles. Cuando el alma del cable no es textil o sea formada por alambres, se sustituye la última cifra C, por una notación entre paréntesis que indica la composición de dicha alma. Si los cordones o ramales del cable son otros cables, se sustituye la segunda cifra B por una notación entre paréntesis que indica la composición.

A efectos de designación debe considerarse también las distintas formas de disposición de los alambres en los cordones, el tipo de arrollamiento y si el material que lo constituye es preformado o no.



6 x 25 + (7 x 7 + 0) Relleno

### RESISTENCIA DEL CABLE

La resistencia a la rotura a tracción de un cable está determinada por la calidad del acero utilizado para la fabricación de los distintos alambres, el número y sección de los mismos y su estado de conservación.

La carga de rotura de un alambre es el producto de su resistencia mínima por la sección recta del mismo.

Se denomina carga de rotura calculada de un cable, a la suma de las cargas de rotura de cada uno de los alambres que lo componen.

Se denomina carga de rotura efectiva de un cable al valor que se obtiene rompiendo a tracción un trozo del cable, en una máquina de ensayo.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD

El coeficiente de seguridad de trabajo de un cable es el cociente entre la carga de rotura efectiva y la carga que realmente debe soportar el cable

$$K = \frac{C_{re}}{Q} \text{ siendo } \begin{array}{l} K = \text{Coeficiente de seguridad} \\ C_{re} = \text{Carga de rotura efectiva} \\ Q = \text{Carga a soportar por el cable} \end{array}$$

#### Tabla de Factores o Coeficientes de Seguridad Mínimos

El Cuadro N° 1 indica los coeficientes de seguridad que normalmente se utilizan en diversos tipos de aplicaciones de cables.

Cables	Factor o Coeficiente de Seguridad
Vientos y riostras	3 - 4
Cables de puentes colgantes	3 - 4
Teleféricos monocables	5 - 8
Cable tractor de teléfonos tricables	3,5 - 5
Cables de funiculares	9 - 12
Cables de grúas	6 - 10
Cables para palas excavadores, bulldozers y otras	6 - 8
Cables para planos inclinados	5 - 7
Cables de pozos de extracción	8
Cables de profundización de pozos	10 - 14
Cables de ascensores y montacargas	8 - 16

**FUENTE: MANUAL CABLES DE ACERO KÜPFER**

Los valores mínimos corresponden a instalaciones pequeñas y de trabajo poco intenso.  
Los valores máximos a los cables que deben trabajar con grandes cargas y maniobras frecuentes.

## UNIÓN DE CABLES

Existen diversas formas de unir cables: trenzado, con casquillos con metal fundido etc. Pero en el proyecto que nos ocupa solo utilizaremos el de abrazaderas o sujeta cables

Este sistema es la forma más sencilla para realizar tanto las uniones entre cables, como para la formación de los anillos terminales u ojales.

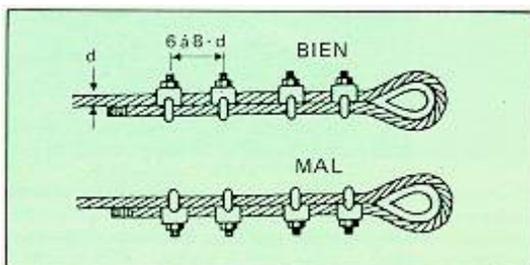
El número de abrazaderas o sujeta-cabos a emplear en cada caso, variará según se trate de formar anillos terminales o de uniones entre cables; y según el diámetro del cable. A título orientativo se presenta la tabla siguiente:

Diámetro del cable en mm.	Abrazaderas precisas	
	para formar un anillo	para unir cables
5 a 12	4	4
12 a 20	5	6
20 a 25	6	6
25 a 35	7	8
35 a 50	8	8

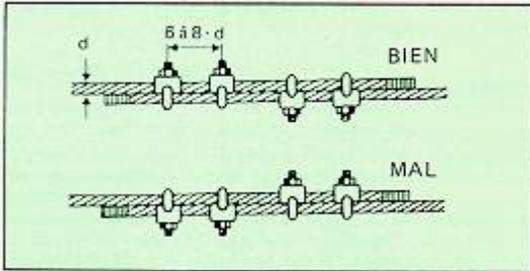
Las abrazaderas deben ser adecuadas al diámetro del cable al que se deben aplicar (la designación comercial de las abrazaderas se realiza por el diámetro del cable). Esta circunstancia debe observarse escrupulosamente puesto que si se emplea una abrazadera pequeña el cable resultará dañado por aplastamiento de la mordaza. Por el contrario si se utiliza una abrazadera o grapa excesivamente grande no se logrará una presión suficiente sobre los ramales de los cables y por tanto se pueden producir deslizamientos inesperados.

Es de suma importancia una cuidadosa observancia de las siguientes medidas para alcanzar una eficaz y adecuada disposición de los grilletes o abrazaderas:

1. Para la realización de anillos u ojales terminales debe emplearse guardacabos metálicos.
2. En los anillos u ojales la primera abrazadera debe situarse lo más próxima posible al pico del guardacabos.
3. La separación entre abrazaderas debe oscilar entre 6 y 8 veces el diámetro del cable



1. El ramal de cable que trabaja a tracción debe quedar en la garganta del cuerpo de la abrazadera, en tanto que el ramal inerte debe quedar en la garganta del estribo.
2. Las tuercas para el apriete de la abrazadera deben quedar situadas sobre el ramal largo del cable, que es el que trabaja a tracción



1. El apriete de las tuercas debe hacerse de forma gradual y alternativa, sin aprietes excesivos. Después de someter el cable a una primera carga debe verificarse el grado de apriete de las tuercas, corrigiéndolo si fuera preciso.

La recomendación de utilizar guardacabos en la ejecución de los ojales o anillos terminales es debida a la conveniencia de proteger al cable frente al doblado excesivo que se produciría al someterlo a los esfuerzos de tensión o de una carga. Comercialmente los guardacabos se designan por el diámetro del cable correspondiente.

#### MANIPULACIÓN DE CABLES

Los cables suelen salir de fábrica en rollos o carretes, aspás, etc., debidamente engrasados y protegidos contra elementos y ambientes oxidantes o corrosivos.

Durante su transporte y almacenamiento debe evitarse que el rollo ruede por el suelo a fin de que no se produzcan adherencias de polvo o arena que actuarían como abrasivos y obligarían a una limpieza y posterior engrase, antes de su utilización. Igualmente no debe recibir golpes o presiones que provoquen raspaduras o roturas de los alambres. Deben protegerse de las temperaturas elevadas, que provocan una pérdida del engrase original.

#### INSTALACIÓN DEL CABLE

El principal riesgo que se corre al desenrollar y manipular un cable, es que se formen cocas, bucles o codos. Por ello, cuando se trate de arrollarlo en un tambor, es conveniente hacerlo directamente, procurando que el cable no se arrastre por el suelo y manteniendo el mismo sentido de enrollarlo.

Antes de instalar un cable debe verificarse que las poleas y tambores por los que deba pasar no presenten resaltes o puntos que puedan dañar el cable, así como que éste pase correctamente por las poleas y por los canales del tambor. Para la manipulación de los cables en general, los operarios deben utilizar guantes de cuero.

#### CORTE DE CABLES

Previamente al corte de un cable debe asegurarse que no se produzca el descableado del mismo, ni el deslizamiento entre las distintas capas de cordones, ni el deshilachado general del cable. Para ello, debe procederse a realizar una serie de ligadas a ambos lados del punto de corte, mediante alambre de hierro recocido.

En la tabla siguiente se expresan los datos recomendados para efectuar las ligadas:

Diámetro del cable en mm.	nº de ligadas a cada lado	longitud en mm.		Ø del alambre
		de cada ligada	entre ligadas	
Hasta 12	3	12	15	0,5 a 0,8
13 a 20	3	25	40	1,- a 1,5
21 a 30	4	40	50	1,2 a 2,2
31 a 40	4	50	50	1,8 a 3,-
41 a 50	4	75	50	2,2 a 3,2
> 51	4	100	75	2,5 a 3,2

Los métodos comunmente empleados para realizar el corte varían según el lugar en que se deba operar y los medios disponibles: los más utilizados son: cizallas, eléctrica por resistencia, tronzadora o muela portátil, soplete oxiacetilénico y soldadura eléctrica.

Los extremos de los cables deben quedar siempre protegidos con ligadas a fin de evitar el descableado. En algunas ocasiones se sustituyen las ligadas por soldadura que une todos los alambres.

## **ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO**

### DEFINICIÓN

Es el que se utiliza como material básico en la ejecución de elementos estructurales. El acero se ajustará a lo dispuesto en la Norma UNE-NE-10025.

### TIPOLOGÍA

Se empleará acero S-275 JR en todos los elementos.

### FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los perfiles laminados serán las indicadas en el Documento nº 2 - Planos.

### SOLDADURAS. COMPROBACIÓN

Se comprobarán mediante procedimientos radiográficos u otros métodos de reconocida eficacia, todas las soldaduras realizadas en obra, para lo cual se realizará un plan de inspección que indicará los elementos que deben dejarse para permitir dicha inspección, tanto en taller como en montaje.

### PROTECCIÓN

Todos los elementos estructurales se protegerán mediante una capa de imprimación de zinc epoxídico. No se aplicará ningún tipo de protección a los elementos metálicos que hayan de quedar embebidos en el hormigón: conectores, anclajes, etc.

### MEDICIÓN Y ABONO

La estructura metálica se medirá por Metro Lineal de las distintas secciones de perfiles (MI) de acero realmente suministrado y colocado, según los planos correspondientes.

## **ESTRUCTURAS DE CABLES**

### DEFINICIÓN

Es el que se utiliza como material básico en la ejecución de cables, según la descripción realizada en el apartado de MATERIALES del PPPT.

En general el cable de acero utilizado en la confección de eslingas deberán ser conforme a los requisitos establecidos en las Normas UNE-EN 13414 y UNE-EN 12385 y los requisitos de seguridad establecidos en la Nota Técnica de Prevención NTP-155 "Cables de acero".

### FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los perfiles laminados serán las indicadas en el Documento nº 2 - Planos.

### UNIONES. COMPROBACIÓN

Se comprobarán de acuerdo con lo explicitado en el apartado de MATERIALES del presente PPTP

### PROTECCIÓN

Todos los elementos estructurales se protegerán mediante una capa de imprimación de zinc epoxídico.

### MEDICIÓN Y ABONO

La estructura metálica se medirá por Metro Lineal de las distintas secciones de cable (MI) de acero realmente suministrado y colocado, según los planos correspondientes. Los elementos de unión o anclaje como guardacabos, sujeta cables, abarcones etc. Se medirán y abonarán por unidades suministradas y realmente colocadas y comprobadas

## **LONAS DE CUBRICION**

Las lonas utilizadas serán SEDOCROM 2000 o similar, terminación en lacado, con características ignífugas, de color, ejecutadas con tejido tejido micro perforado, que regulan el efecto térmico del sol.

Estando situadas exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero. Su armadura será de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit.

Peso: 415 g/m2. Resistencia. a la rotura: 275/daN/5. Resistencia. al desgarro: 35 daN. Reacción al Fuego: Tratamiento M2.

Calidad asegurada: según ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2. Garantía del Tejido: 5 años. Limite de Utilización: -30° a + 70°. Confección del tejido mediante soldaduras electrónicas de alta frecuencia, con doble refuerzo en esquinas y laterales, con acabado para placas de Acero Inoxidable. Totalmente colocado

#### FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los perfiles laminados serán las indicadas en el Documento nº 2 - Planos.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La estructura de velas se medirá por Metro Cuadrado de lona realmente suministrada y colocado, según los planos correspondientes

#### **DISPOSICION FINAL**

En todo aquello que no se halle correctamente especificado en este Pliego de Prescripciones Facultativas Particulares, el Contratista, deberá atenerse a lo dispuesto en la Normativa vigente en torno a la Contratación y ejecución de las Obras Públicas del Estado con rango Jurídico Superior.

Ojós, marzo 2018  
El Autor del Proyecto:

Fdo.: Agustín Ortega Clemares  
Ingeniero Civil



## **4.- PRESUPUESTO**

## **4.1.- Mediciones**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAPTÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>							
PLONA200	ud Lona SEDOCROM 2000 o similar, lacado, ignifugo de color de 250 m2, tejido micro perforado, que regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero. Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit. Peso: 415 g/m2. Resist. a la rotura: 275/daN/5. Resist. al desgarr: 35 daN. Reacción al Fuego: Tratamiento M2. Calidad asegurada: ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2. Garantía del Tejido: 5 años. Limite de Utilización: -30° a + 70°. Confección del tejido mediante soldaduras electrónicas de alta frecuencia, con doble refuerzo en esquinas y laterales, con acabado para placas de Acero Inox. Totalmente colocado.	1					1,00
PTIRO	ud Pieza de Acero Corte laser con tratamiento e imprimación necesaria. Dimensiones 160x120x20 mm. Totalmente colocado.	8				8,00	8,00
PTENSOR	ud Tensor punta de vela compuesta por 1grillete recto alta resistencia. 28 - 1p - 8,5 tn, 1 abarcon m-28 x 68 x 145 corto inoxidable, 2 tuercas hexagonales cincada 8,8 din 985 c/fre. m30, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 30 mm, 1 tirador abarcon vert. 86x280x25 inoxidable, 1 tirador vela vert. 86x280x25 inox, 0,07 tubo de cobre de 35x1 mm, 1 varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m, 1 tuerca hex.cincada din 934 10 m33, 8 arandelas planas din-125 a2 m-33 inoxidable. Totalmente colocada	4				4,00	4,00
PPLACA	ud Placa punta de vela compuesta por 1 placa vela mediana 350xax4 inoxidable, 1 placa vela mediana 350xax8 inox, 0,10 tubo inox a-304-velas 33,5 grande, 2 terminales ix. cable 12 mm. con rosca 22mm, 2 tuercas a/inox a-2 d-934 m-22, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 24 mm, 18 tornillos a/inox din-7991 m.8x30, 18 tuercas hexagonales autof. din-385 m-8, 36 arandelas a2 din 125 10,5. Totalmente colocado.	4				4,00	4,00
PPILAR4M	ud Pilar metalico con placa grn.lacado 4,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	1				1,00	1,00
PPILAR6M	ud Pilar metalico con placa grn.lacado 6,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	1				1,00	1,00
PPILAR7M	ud Pilar metalico con placa grn.lacado 7,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.	1				1,00	1,00

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PPILAR8M	ud Pilar metalico con placa grn.lacado 8,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.	1				1,00	1,00
PZAPATA	ud Zapata para pilar cuadrada de 2,60 m con altura de 1,10 m, incluso excavación con pala retroexcavadora y perfilado a mano del mismo incluyendo retirada de material sobrante (incluso canon de vertido), hormigonado con HM-10 para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, hormigonado con HA-25 de planta para cimentación de zapatas y correas de atado puesto en obra, vertido, vibrado incluso armadura de B-400-S. Según anejo de cálculo. Totalmente terminado.	4				4,00	4,00
							1,00
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PGRCD	<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> ud Partida destinada a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición Generados en obra, tal y como se justifica en el documento correspondiente en este proyecto.						1,00

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAPITULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>SUBCAPÍTULO IND PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
CASCO	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptador homologado					Casco de seguridad homologado	2,00
MONO	Ud Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible.					Mono de trabajo	2,00
GAFAS	Ud Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.					Gafas de montura de acetato	2,00
CINTURON	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones					Cinturón de seguridad antivibratorio	1,00
GUANTES	Ud Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo de dedos pulgares..					Par de guantes	2,00
BOTAS	Ud Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en serraje afelpado con plantilla anti-sudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión, homologadas.					Par de botas	2,00
TRAJ_IMPER	Ud Traje impermeable completo, compuesto por chaqueta y pantalón.					Traje completo	2,00
AMORTIGUAD	Ud Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.					Amortiguador de ruido	1,00
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>SUBCAPÍTULO COLEC PROTECCIONES COLECTIVAS</b>								
SEÑAL_A	Ud					Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A"		
	Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.							2,00
SEÑAL_B	Ud					Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B"		
	Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.							1,00
PANEL	Ud					Suministro de panel direccional		
	Suministro de panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.							1,00
CINTA	ml					Suministro y colocación de cinta de balizamiento		
	Suministro y colocación de cinta de balizamiento reflectante sobre soporte metálico.							20,00
EXTINTOR_POL	Ud					Extintor polvo seco		
	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente, A, B, C, E de 6 kg incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.							1,00
<b>SUBCAPÍTULO VARIOS VARIOS</b>								
BOTIQUIN	Ud					Botiquín instalado en obras		
	Botiquín instalado en obras							1,00
REPOSSAN	Ud					Resposición material sanitario		
	Reposición material de botiquín de urgencia.							1,00

## **4.2.- Cuadro de Precios**

#### 4.2.1.- Cuadro de Precios nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPTÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			
PLONA200	ud	Lona SEDOCROM 2000 o similar Lona SEDOCROM 2000 o similar, lacado, ignifugo de color de 250 m2, tejido micro perforado, que regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero. Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 de-citex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit. Peso: 415 g/m2. Resist. a la rotura: 275/daN/5. Resist. al desgarr: 35 daN. Reacción al Fuego: Tratamiento M2. Calidad asegurada: ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2. Garantía del Tejido: 5 años. Limite de Utilización: -30° a + 70°. Confec-ción del tejido mediante soldaduras electrónicas de alta frecuencia, con doble refuerzo en esqui-nas y laterales, con acabado para placas de Acero Inox. Totalmente colocado.	13.703,07
			TRECE MIL SETECIENTOS TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS
PTIRO	ud	Tiro mástil 160x120x20 Pieza de Acero Corte laser con tratamiento e imprimación necesaria. Dimensiones 160x120x20 mm. Totalmente colocado.	47,38
			CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
PTENSOR	ud	Tensor punta de vela Tensor punta de vela compuesta por 1grillete recto alta resistencia. 28 - 1p - 8,5 tn, 1 abarcon m-28 x 68 x 145 corto inoxidable, 2 tuercas hexagonales cincada 8,8 din 985 c/fre. m30, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 30 mm, 1 tirador abarcon vert. 86x280x25 inoxidable, 1 tirador vela vert. 86x280x25 inox, 0,07 tubo de cobre de 35x1 mm, 1 varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m, 1 tuerca hex.cincada din 934 10 m33, 8 arandelas planas din-125 a2 m-33 inoxidable. Totalmente colocada	621,71
			SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
PPLACA	ud	Placa vela Placa punta de vela compuesta por 1 placa vela mediana 350xax4 inoxidable, 1 placa vela me-diana 350xax8 inox, 0,10 tubo inox a-304-velas 33,5 grande, 2 terminales ix. cable 12 mm. con rosca 22mm, 2 tuercas a/inox a-2 d-934 m-22, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 24 mm, 18 tornillos a/inox din-7991 m.8x30, 18 tuercas hexagonales autof. din-385 m-8, 36 arandelas a2 din 125 10,5. Totalmente colocado.	795,59
			SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
PPILAR4M	ud	Pilar metalico c/placa grn.lacado 4,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 4,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorrea-do al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	2.326,97
			DOS MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
PPILAR6M	ud	Pilar metalico c/placa grn.lacado 6,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 6,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorrea-do al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	2.885,45
			DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
PPILAR7M	ud	Pilar metalico c/placa grn.lacado 7,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 7,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorrea-do al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.	3.276,38
			TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PPILAR8M	ud	<p>Pilar metalico c/placa grn.lacado 8,00 m</p> <p>Pilar metalico con placa grn.lacado 8,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.</p>	3.704,55
			TRES MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
PZAPATA	ud	<p>Zapata para pilar</p> <p>Zapata para pilar cuadrada de 2,60 m con altura de 1,10 m, incluso excavación con pala retroexcavadora y perfilado a mano del mismo incluyendo retirada de material sobrante (incluso canon de vertido), hormigonado con HM-10 para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, hormigonado con HA-25 de planta para cimentación de zapatas y correas de atado puesto en obra, vertido, vibrado incluso armadura de B-400-S. Según anejo de cálculo. Totalmente terminado.</p>	1.435,55
			MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
PGRCD	ud	Partida destinada a GRCD Partida destinada a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición Generados en obra, tal y como se justifica en el documento correspondiente en este proyecto.	110,23
			CIENTO DIEZ EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO IND PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
CASCO	Ud	Casco de seguridad homologado Casco de seguridad con arnés de adaptador homologado	2,00
			DOS EUROS
MONO	Ud	Mono de trabajo Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible.	16,99
			DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
GAFAS	Ud	Gafas de montura de acetato Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	10,01
			DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS
CINTURON	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones	10,99
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
GUANTES	Ud	Par de guantes Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo de dedos pulgares..	4,99
			CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
BOTAS	Ud	Par de botas Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión, homologadas.	15,00
			QUINCE EUROS
TRAJ_IMPER	Ud	Traje completo Traje impermeable completo, compuesto por chaqueta y pantalón.	15,00
			QUINCE EUROS
AMORTIGUAD	Ud	Amortiguador de ruido Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	10,99
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO COLEC PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
SEÑAL_A	Ud	Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.	10,01
			DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS
SEÑAL_B	Ud	Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.	12,00
			DOCE EUROS
PANEL	Ud	Suministro de panel direccional Suministro de panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.	21,00
			VEINTIUN EUROS
CINTA	ml	Suministro y colocación de cinta de balizamiento Suministro y colocación de cinta de balizamiento reflectante sobre soporte metálico.	1,00
			UN EUROS
EXTINTOR_POL	Ud	Extintor polvo seco Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente, A, B, C, E de 6 kg incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	43,85
			CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO VARIOS VARIOS</b>			
BOTIQUIN	Ud	Botiquín instalado en obras	96,00
		Botiquín instalado en obras	
			NOVENTA Y SEIS EUROS
REPOSSAN	Ud	Resposición material sanitario	40,20
		Reposición material de botiquín de urgencia.	
			CUARENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Ojós, marzo de 2018

El autor del Proyecto

Fdo: Agustín Ortega Clemares

Ingeniero Civil

Nº Colegiado: 16.600

#### 4.2.2.- Cuadro de Precios nº 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPTÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			
PLONA200	ud	Lona SEDOCROM 2000 o similar Lona SEDOCROM 2000 o similar, lacado, ignifugo de color de 250 m2, tejido micro perforado, que regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero. Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit. Peso: 415 g/m2. Resist. a la rotura: 275/daN/5. Resist. al desgarro: 35 daN. Reacción al Fuego: Tratamiento M2. Calidad asegurada: ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2. Garantía del Tejido: 5 años. Limite de Utilización: -30° a + 70°. Confec-ción del tejido mediante soldaduras electrónicas de alta frecuencia, con doble refuerzo en esqui-nas y laterales, con acabado para placas de Acero Inox. Totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	41,80
		Maquinaria .....	133,92
		Resto de obra y materiales.....	13.527,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.703,07</b>
PTIRO	ud	Tiro mástil 160x120x20 Pieza de Acero Corte laser con tratamiento e imprimación necesaria. Dimensiones 160x120x20 mm. Totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	5,23
		Resto de obra y materiales.....	42,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,38</b>
PTENSOR	ud	Tensor punta de vela Tensor punta de vela compuesta por 1grillete recto alta resistencia. 28 - 1p - 8,5 tn, 1 abarcon m-28 x 68 x 145 corto inoxidable, 2 tuercas hexagonales cincada 8,8 din 985 c/fre. m30, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 30 mm, 1 tirador abarcon vert. 86x280x25 inoxidable, 1 tirador vela vert. 86x280x25 inox, 0,07 tubo de cobre de 35x1 mm, 1 varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m, 1 tuerca hex.cincada din 934 10 m33, 8 arandelas planas din-125 a2 m-33 inoxidable. Totalmente colocada	
		Mano de obra.....	2,61
		Maquinaria .....	8,37
		Resto de obra y materiales.....	610,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>621,71</b>
PPLACA	ud	Placa vela Placa punta de vela compuesta por 1 placa vela mediana 350xax4 inoxidable, 1 placa vela me-diana 350xax8 inox, 0,10 tubo inox a-304-velas 33,5 grande, 2 terminales ix. cable 12 mm. con rosca 22mm, 2 tuercas a/inox a-2 d-934 m-22, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 24 mm, 18 tornillos a/inox din-7991 m.8x30, 18 tuercas hexagonales autof. din-385 m-8, 36 arandelas a2 din 125 10,5. Totalmente colocado.	
		Resto de obra y materiales.....	795,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>795,59</b>
PPILAR4M	ud	Pilar metalico c/placa grn.lacado 4,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 4,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorrea-do al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	
		Mano de obra.....	20,90
		Maquinaria .....	66,96
		Resto de obra y materiales.....	2.239,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.326,97</b>
PPILAR6M	ud	Pilar metalico c/placa grn.lacado 6,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 6,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorrea-do al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	
		Mano de obra.....	20,90
		Maquinaria .....	66,96
		Resto de obra y materiales.....	2.797,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.885,45</b>

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
PPILAR7M	ud	<b>Pilar metalico c/placa grn.lacado 7,00 m</b> Pilar metalico con placa grn.lacado 7,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.		
			Mano de obra.....	20,90
			Maquinaria .....	66,96
			Resto de obra y materiales.....	3.188,52
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.276,38</b>
PPILAR8M	ud	<b>Pilar metalico c/placa grn.lacado 8,00 m</b> Pilar metalico con placa grn.lacado 8,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.		
			Mano de obra.....	20,90
			Maquinaria .....	66,96
			Resto de obra y materiales.....	3.616,69
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.704,55</b>
PZAPATA	ud	<b>Zapata para pilar</b> Zapata para pilar cuadrada de 2,60 m con altura de 1,10 m, incluso excavación con pala retroexcavadora y perfilado a mano del mismo incluyendo retirada de material sobrante (incluso canon de vertido), hormigonado con HM-10 para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, hormigonado con HA-25 de planta para cimentación de zapatas y correas de atado puesto en obra, vertido, vibrado incluso armadura de B-400-S. Según anejo de cálculo. Totalmente terminado.		
			Mano de obra.....	163,67
			Maquinaria .....	90,92
			Resto de obra y materiales.....	1.180,97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.435,55</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
PGRCD	ud	Partida destinada a GRCD Partida destinada a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición Generados en obra, tal y como se justifica en el documento correspondiente en este proyecto.	
TOTAL PARTIDA.....			110,23

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO IND PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
CASCO	Ud	Casco de seguridad homologado	
		Casco de seguridad con arnés de adaptador homologado	
		Resto de obra y materiales.....	2,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,00</b>
MONO	Ud	Mono de trabajo	
		Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible.	
		Resto de obra y materiales.....	16,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,99</b>
GAFAS	Ud	Gafas de montura de acetato	
		Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	10,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,01</b>
CINTURON	Ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	
		Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones	
		Resto de obra y materiales.....	10,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,99</b>
GUANTES	Ud	Par de guantes	
		Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo de dedos pulgares..	
		Resto de obra y materiales.....	4,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,99</b>
BOTAS	Ud	Par de botas	
		Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión, homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	15,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,00</b>
TRAJ_IMPER	Ud	Traje completo	
		Traje impermeable completo, compuesto por chaqueta y pantalón.	
		Resto de obra y materiales.....	15,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,00</b>
AMORTIGUAD	Ud	Amortiguador de ruido	
		Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	10,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,99</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO COLEC PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
SEÑAL_A	Ud	Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A"	
		Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.	
		Resto de obra y materiales.....	10,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,01</b>
SEÑAL_B	Ud	Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B"	
		Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m incluso poste, colocación y retirada.	
		Resto de obra y materiales.....	12,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,00</b>
PANEL	Ud	Suministro de panel direccional	
		Suministro de panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.	
		Resto de obra y materiales.....	21,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,00</b>
CINTA	ml	Suministro y colocación de cinta de balizamiento	
		Suministro y colocación de cinta de balizamiento reflectante sobre soporte metálico.	
		Resto de obra y materiales.....	1,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,00</b>
EXTINTOR_POL	Ud	Extintor polvo seco	
		Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente, A, B, C, E de 6 kg incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	
		Resto de obra y materiales.....	43,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,85</b>
<b>SUBCAPÍTULO VARIOS VARIOS</b>			
BOTIQUIN	Ud	Botiquín instalado en obras	
		Botiquín instalado en obras	
		Resto de obra y materiales.....	96,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,00</b>
REPOSSAN	Ud	Reposición material sanitario	
		Reposición material de botiquín de urgencia.	
		Resto de obra y materiales.....	40,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,20</b>

Ojós, marzo de 2018

El autor del Proyecto

Fdo: Agustín Ortega Clemares

Ingeniero Civil

Nº Colegiado: 16.600

### **4.3.- Presupuesto general**

## Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO CAPTÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			
PLONA200	ud Lona SEDOCROM 2000 o similar Lona SEDOCROM 2000 o similar, lacado, ignífugo de color de 250 m2, tejido micro perforado, que regulan el efecto térmico del sol. Situando al exterior absorben y retienen el 85% del calor, suprimiendo el efecto invernadero. Su armadura de hilos de poliéster de alta tenacidad 1.100 decitex con 20 vueltas 9x9 pasadas urdit. Peso: 415 g/m2. Resist. a la rotura: 275/daN/5. Resist. al desgarro: 35 daN. Reacción al Fuego: Tratamiento M2. Calidad asegurada: ISO 9002 NORMA UNE-EN-22286-2. Garantía del Tejido: 5 años. Limite de Utilización: -30° a + 70°. Confección del tejido mediante soldaduras electrónicas de alta frecuencia, con doble refuerzo en esquinas y laterales, con acabado para placas de Acero Inox. Totalmente colocado.	1,00	13.703,07	13.703,07
PTIRO	ud Tiro mástil 160x120x20 Pieza de Acero Corte laser con tratamiento e imprimación necesaria. Dimensiones 160x120x20 mm. Totalmente colocado.	8,00	47,38	379,04
PTENSOR	ud Tensor punta de vela Tensor punta de vela compuesta por 1grillete recto alta resistencia. 28 - 1p - 8,5 tn, 1 abarcon m-28 x 68 x 145 corto inoxidable, 2 tuercas hexagonales cincada 8,8 din 985 c/fre. m30, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 30 mm, 1 tirador abarcon vert. 86x280x25 inoxidable, 1 tirador vela vert. 86x280x25 inox, 0,07 tubo de cobre de 35x1 mm, 1 varilla roscada zinc.m-33 - 8,8 - 1m, 1 tuerca hex.cincada din 934 10 m33, 8 arandelas planas din-125 a2 m-33 inoxidable. Totalmente colocada	4,00	621,71	2.486,84
PPLACA	ud Placa vela Placa punta de vela compuesta por 1 placa vela mediana 350xax4 inoxidable, 1 placa vela mediana 350xax8 inox, 0,10 tubo inox a-304-velas 33,5 grande, 2 terminales ix. cable 12 mm. con rosca 22mm, 2 tuercas a/inox a-2 d-934 m-22, 2 arandelas planas acero inoxidable a2 din 125 24 mm, 18 tornillos a/inox din-7991 m.8x30, 18 tuercas hexagonales autof. din-385 m-8, 36 arandelas a2 din 125 10,5. Totalmente colocado.	4,00	795,59	3.182,36
PPILAR4M	ud Pilar metalico c/placa grn.lacado 4,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 4,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	1,00	2.326,97	2.326,97
PPILAR6M	ud Pilar metalico c/placa grn.lacado 6,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 6,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir.	1,00	2.885,45	2.885,45
PPILAR7M	ud Pilar metalico c/placa grn.lacado 7,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 7,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.	1,00	3.276,38	3.276,38
PPILAR8M	ud Pilar metalico c/placa grn.lacado 8,00 m Pilar metalico con placa grn.lacado 8,00 m, de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente, trabajado y montado en taller con preparación de superficies con tratamiento de chorreado al grado SA 21/2, aplicación de una capa de imprimación, capa intermedia, acabado en poliuretano color a elegir, galvanizado en caliente y Lacado en poliuretano color a elegir. Totalmente colocado.	1,00	3.704,55	3.704,55

Cubrición con estructura tensada tipo vela del anfiteatro del Peñón (Ojós)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PZAPATA	ud Zapata para pilar cuadrada de 2,60 m con altura de 1,10 m, incluso excavación con pala retroexcavadora y perfilado a mano del mismo incluyendo retirada de material sobrante (incluso canon de vertido), hormigonado con HM-10 para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, hormigonado con HA-25 de planta para cimentación de zapatas y correas de atado puesto en obra, vertido, vibrado incluso armadura de B-400-S. Según anejo de cálculo. Totalmente terminado.	4,00	1.435,55	5.742,20
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPTÍTULO 01 OBRA CIVIL.....</b>				<b>37.686,86</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
PGRCD	ud Partida destinada a GRCD			
	Partida destinada a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición Generados en obra, tal y como se justifica en el documento correspondiente en este proyecto.	1,00	110,23	110,23
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>			<b>110,23</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>SUBCAPÍTULO IND PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
CASCO	Ud Casco de seguridad homologado			
	Casco de seguridad con arnés de adaptador homologado	2,00	2,00	4,00
MONO	Ud Mono de trabajo			
	Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible.	2,00	16,99	33,98
GAFAS	Ud Gafas de montura de acetato			
	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	1,00	10,01	10,01
CINTURON	Ud Cinturón de seguridad antivibratorio			
	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones	2,00	10,99	21,98
GUANTES	Ud Par de guantes			
	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo de dedos pulgares..	2,00	4,99	9,98
BOTAS	Ud Par de botas			
	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en serraje afelpado con plantilla anti-sudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión, homologadas.	2,00	15,00	30,00
TRAJ_IMPER	Ud Traje completo			
	Traje impermeable completo, compuesto por chaqueta y pantalón.	1,00	15,00	15,00
AMORTIGUAD	Ud Amortiguador de ruido			
	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	2,00	10,99	21,98
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO IND PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>146,93</b>				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO COLEC PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
SEÑAL_A	Ud Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" Suministro de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m incluido poste, colocación y retirada.	2,00	10,01	20,02
SEÑAL_B	Ud Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" Suministro de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m incluido poste, colocación y retirada.	1,00	12,00	12,00
PANEL	Ud Suministro de panel direccional Suministro de panel direccional provisional reflectante incluido soporte, colocación y retirada.	1,00	21,00	21,00
CINTA	ml Suministro y colocación de cinta de balizamiento Suministro y colocación de cinta de balizamiento reflectante sobre soporte metálico.	20,00	1,00	20,00
EXTINTOR_POL	Ud Extintor polvo seco Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente, A, B, C, E de 6 kg incluido p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	1,00	43,85	43,85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO COLEC PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				<b>116,87</b>
<b>SUBCAPÍTULO VARIOS VARIOS</b>				
BOTIQUIN	Ud Botiquín instalado en obras Botiquín instalado en obras	1,00	96,00	96,00
REPOSSAN	Ud Resposición material sanitario Reposición material de botiquín de urgencia.	1,00	40,20	40,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VARIOS VARIOS.....</b>				<b>136,20</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 03 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>				<b>400,00</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>38.197,09</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPTÍTULO 01	OBRA CIVIL .....			37.686,86
CAPÍTULO 02	GESTIÓN DE RESIDUOS.....			110,23
CAPÍTULO 03	SEGURIDAD Y SALUD .....			400,00
-IND	-PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	146,93		
-COLEC	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	116,87		
-VARIOS	-VARIOS .....	136,20		
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>38.197,09</b>
	13,00 % Gastos generales.....	4.965,62		
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.291,83		
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>			<b>7.257,45</b>
	21,00 % I.V.A.....			9.545,45
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>			<b>54.999,99</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>			<b>54.999,99</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Ojós, marzo de 2018

El autor del Proyecto

Fdo: Agustín Ortega Clemares

Ingeniero Civil

Nº Colegiado: 16.600