



**PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN
DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL
ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE
GRAN CANARIA**



**PROMOTOR:
CABILDO DE GRAN CANARIA.**

**REDACTOR DEL PROYECTO:
LC30 CONSULTORES,
INGENIERA, ARQUITECTURA
Y CONSTRUCCIÓN, S.L.**

**FECHA DE REDACCIÓN:
JUNIO 2021**

**VALOR ESTIMADO DEL
CONTRATO: 586.840,59 €**

CÓDIGO: OT 005/22



**PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN
EL PASEO DEL ATLANTE**

INDICE

PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTE	2
DOCUMENTO I: MEMORIA.....	5
1. MEMORIA.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.	1
1.3. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.....	2
1.4. AGENTES.	3
1.5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	3
1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
1.7. SOLUCIONES AL TRÁFICO	8
1.8. LEGISLACIÓN APLICABLE	8
1.9. DISPONIBILIDAD DEL SUELO	9
1.10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9
1.11. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS	9
1.12. MATERIALES.....	9
1.13. CONTROL DE CALIDAD.....	9
1.14. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES	10
1.15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	10
1.16. PERIODO DE GARANTÍA	10

1.17.	FIRMA Y VISADO POR COLEGIO OFICIAL	10
1.18.	PLAZO DE EJECUCIÓN	10
1.19.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	10
1.20.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	11
1.21.	<i>REVISIÓN DE PRECIOS</i>	15
1.22.	<i>CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA</i>	15
1.23.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	17
1.24.	DIVISIÓN EN LOTES	18
1.25.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	18
1.26.	PRESUPUESTO.....	18
ANEJOS		2
DOCUMENTO II: PLANOS		3
DOCUMENTO III: PLIEGO		4
DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO		5



DOCUMENTO I: MEMORIA

1. MEMORIA.

1.1. ANTECEDENTES.

La carretera GC-2 pertenece a la red de carreteras insulares, cuyo titular y gestor es el Cabildo de Gran Canaria. En dicha vía, a la salida de la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria hacia el norte, entre el P.K. 2+500 y P.K. 2+800, en el margen derecho de la vía (en el sentido de avance de los pk), existe una senda peatonal, cuya protección contra las caídas por el talud, consiste en una barandilla de acero. Dicha barandilla se encuentra en un estado de oxidación muy avanzado, suponiendo un peligro para los usuarios.

Mediante informe de fecha 9 de marzo de 2021, se adjudica la realización del servicio XP0585/2021 REDACCION DE PROYECTO PARA LA SUSTITUCION DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTE, y se designa asimismo como Director del mismo a D. JAVIER NAVARRO KNECHT.

El presente proyecto se redacta para poder llevar a cabo la sustitución de dicha barandilla, en el margen derecho, que permita el uso de dicha senda por los usuarios y evitar posibles daños por cortes, rasguños o incluso el futuro fallo de algún soporte que pudiera producir una caída desde la altura de aproximadamente 10 m a la que se encuentra la senda sobre el nivel del mar y al borde de un acantilado.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este proyecto es la definición y valoración de las actividades necesarias para la correcta ejecución de las obras de ejecución de la sustitución de barandilla en el paseo del Atlante.

Este proyecto tendrá como objetivo cubrir los siguientes objetivos:

1. Definir, calcular y medir las obras necesarias para la construcción de una barandilla que garantice la seguridad de los usuarios que transitan por el paseo del Atlante, así como la reparación y nueva ejecución del pavimento existente.
2. Calcular el importe parcial y total de las obras, especificando las distintas unidades que en el mismo intervienen, con sus respectivos precios unitarios.
3. Servir de base para la realización de las tramitaciones pertinentes.

1.3. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.



La zona en la que se ubica la zona de estudio se localiza en el paseo del Atlante anexo a la GC-2, entre el P.K. 2+500 y el P.K. 2+800.

Concretamente, podemos ubicar la situación de la intervención en la siguiente imagen:



1.4. AGENTES.

Promotor del contrato:

- Cabildo de Gran Canaria.

Redactor del proyecto:

- LC30 Consultores, Ingeniera, Arquitectura y Construcción, S.L.
Ramón David Navarrete Ramajo, Ingeniero de Caminos. C

1.5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

Tras la adjudicación del contrato, los técnicos de LC30 Consultores hicieron la visita pertinente para ver el estado en que se encontraba actualmente la barandilla. Se comprobó que el estado de oxidación que presenta la barandilla es elevado, hay dos zonas diferenciadas en cuanto al grado de deterioro.

La zona más próxima al auditorio que es donde se sitúa el primer tramo de barandilla, que se encuentra en mejor estado



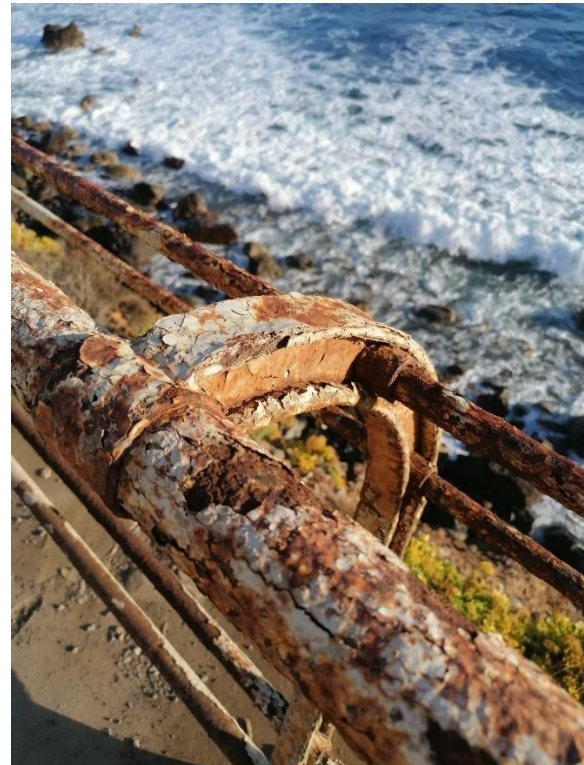
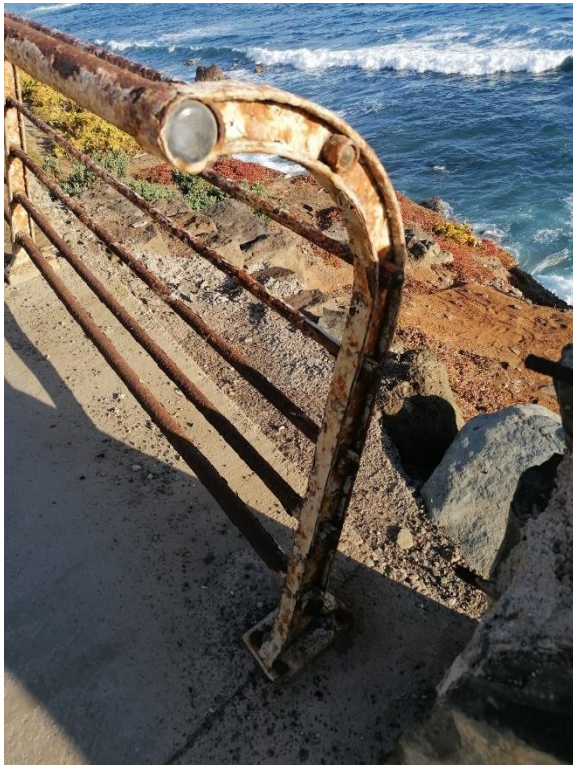
Presenta oxidación en todos los elementos de unión entre los perfiles tubulares y los montantes, así como en cada una de las placas de anclaje. El pavimento de hormigón en este tramo no se encuentra disgregado, aunque si presenta un desgaste en la capa superficial del tratamiento dado al hormigón.

El segundo tramo del paseo discurre por una explanada sin riesgo de caída, al igual que ocurre en el tramo anterior la losa de hormigón en este tramo esta en buenas condiciones sin observarse disgregación en el hormigón.



El tercer tramo del paseo se encuentra en un estado de conservación precario. Los niveles de oxidación de la barandilla son muy elevados, prácticamente la totalidad de la barandilla se encuentra oxidada con la capa de pintura de protección levantada.

El pavimento en esta zona está bastante desgastado, estando incluso el árido de la losa de hormigón a la vista, sin embargo el hormigón tampoco está disgregado en estas zonas.



1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que serán necesarias ejecutar en esta intervención son las siguientes:

- Levantado de la barandilla existente, se tendrá que tener especial cuidado en no deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta. Se tendrá que proceder al levantado por tramos, acopio del material y carga sobre camión.

Debido a que no es posible el corte de un carril para la ejecución de las obras debido al tramo concreto de la GC-2 donde nos encontramos, se ha designado un punto de acopio dentro de la obra. A ese punto se podrá acceder con un camión sobre el que cargar todo el material y llevarlo a vertedero.

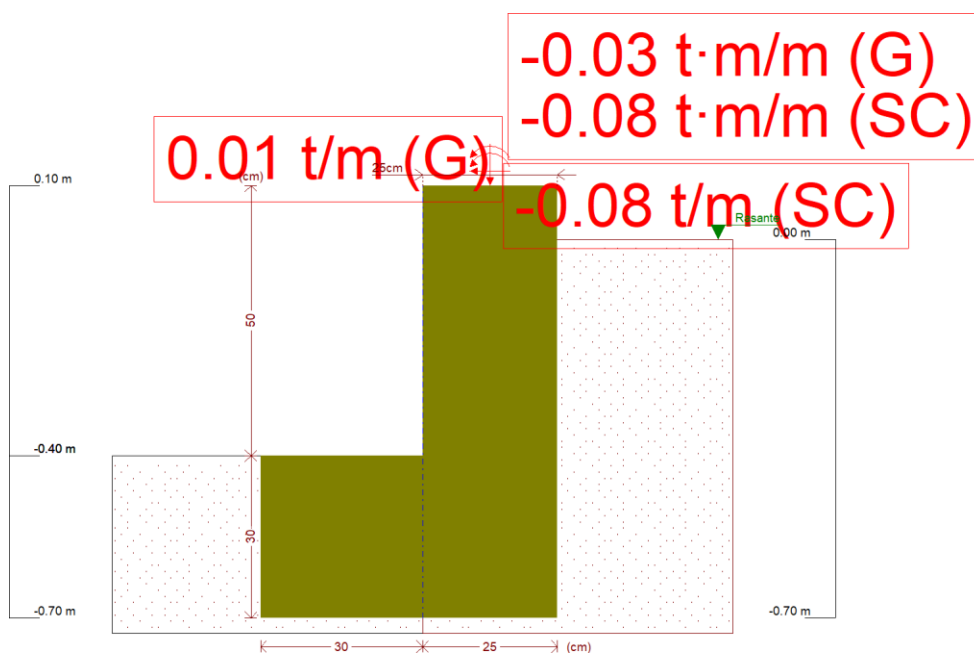
- Después de haber retirado la barandilla se procederá a la preparación del soporte del pavimento mediante el pulido y diamantado de la solera de hormigón hasta retirar la capa superficial existente. Se aplicará una solución acuosa para la mejora de la aglutinación del hormigón.
Se rebacheará con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido hasta conseguir una perfecta planimetría de la solera. Será prioritario que el pendienteado de la solera permita la correcta evacuación de las aguas evitando la acumulación de agua sobre la superficie de la senda.
- Una vez se haya preparado el soporte se ejecutará un revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, previo a la aplicación de imprimación.
- Finalmente tras la ejecución del pavimento se procederá a colocar la nueva barandilla, el diseño de la misma se distancia de la anteriormente colocada. Dado su proximidad con el paseo de Las Canteras se ha integrado el diseño de la barandilla de dicho paseo, adaptándola a la normativa existente en cuestión de accesibilidad y seguridad según CTE-DB SE-AE y DB-SUA.
- Dada su localización y la exposición que tendrá al ambiente salino se ha optado por utilizar acero inoxidable AISI 316L la justificación de la elección de dicho material se encuentra en el Anejo N°2 Estudio de Alternativas.

Por otra parte, en la redacción de este proyecto se ha procedido a comprobar la integridad estructural de la losa y coronación del muro al que vamos a anclar la barandilla para ello se ha procedido a realizar ensayos de tracción a 20 KN con barras de DN 12 mm ancladas con resina a una profundidad de 20 cm, siendo los resultados positivos. Dichos resultados podrán ser comprobados en el Anejo N°3.



- El tramo 2 de la senda, que discurre por la explanada, no tiene un muro al cual anclar la nueva barandilla y como no se tiene conocimiento del estado estructural de la losa existente, se ha optado por elaborar un murete de 0,5 metros de altura, dejando por el lado de la solara que el muro sobresalga 10 cm, haciendo de zócalo de la senda.

Por el lado de la explanada se rellenará la zapata y el muro para no dejarlas vistas y que queden integradas con el entorno.



En la losa existente se realizarán anclajes químicos cada 0,5 metros dejando embebidos un hierro de DN 12 mm a los cuales anclaremos el nuevo muro. Al igual que se realizo con las coronaciones de los muros, se han realizado ensayos de tracción en el canto de la losa con barras de DN 12 mm ancladas con resina a una profundidad de 20 cm a 5 KN, siendo los resultados positivos.

- En el tramo 2 por otra parte en el límite de la explanada se ejecutará un pretil de mampostería de 1,10 metros de altura que sirva de protección frente a la caída en este tramo.



- La última actuación consiste en la aplicación de una pintura anti-carbonatación para la protección y sellado de las New Jersey de hormigón que están expuestas a las inclemencias del entorno sin ningún tipo de protección, aumentando así su vida útil.

1.7. SOLUCIONES AL TRÁFICO

Partiendo de la descripción de las obras que se adjunta en la presente memoria, no es necesario ninguna solución al tráfico ya que no se cortara ningún carril de la GC-2.

1.8. LEGISLACIÓN APLICABLE

Cuantas disposiciones, normas y reglamentos que, por su carácter general y contenido, afecten a las obras y hayan entrado en vigor en el momento de la licitación de éstas.

Dichas disposiciones, normas y reglamentos serán de aplicación en todos aquellos casos en que no contradigan lo dispuesto expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En caso de contradicción queda a juicio del Ingeniero Director el decidir las prescripciones a cumplir.

1.9. DISPONIBILIDAD DEL SUELO

La totalidad de las obras incluidas en el presente proyecto se desarrollarán en los terrenos de la explanación y de las franjas de dominio público de la carretera GC-2. Por lo que no se precisan de expropiaciones.

1.10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo nº 9 se adjunta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.11. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

En 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 el anejo Nº 8 de este proyecto se incluye un Estudio de Gestión de Residuos.

1.12. MATERIALES

La especificación de los materiales a emplear se encuentra desarrollada en los documentos de Mediciones y Presupuesto, así como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, donde se encuentran convenientemente desglosados los capítulos que comprende el Proyecto. Como referencia en caso de no estar especificado concretamente algún material o unidad de obra, se ajustarán en cuanto les sea de aplicación las especificaciones definidas en el Pliego general de carreteras (PG-3) y las normas UNE que sean aplicables.

1.13. CONTROL DE CALIDAD

Serán de cuenta del contratista, según se establece en la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, los gastos originados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la Dirección de la misma, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras. En el anejo nº 7 de este proyecto se adjunta el plan de ensayos de control de calidad.

1.14. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES

Para la ejecución de la obra no se vera afectada ninguna afección salvo la propia senda, la cual habrá que cortar al transito de personas durante la ejecución de las obras para garantizar la seguridad de los usuarios.

1.15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo nº 6 se adjunta la Justificación de Precios de las unidades de obra que componen este proyecto.

1.16. PERIODO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras quedará establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato de Obras.

Durante este período serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación necesarias.

1.17. FIRMA Y VISADO POR COLEGIO OFICIAL

Según lo enunciado en el Reglamento de carreteras de canarias, aprobado mediante decreto del Gobierno de Canarias nº 131/1995, de 11 de mayo, en el cual se establece en su:

Artículo 64.

c) El proyecto deberá ser visado por el Colegio Oficial correspondiente, salvo que se trate de obras promovidas por las Administraciones Públicas o entes de ellas dependientes.

Razón por la que en este proyecto no será necesario el Visado por Colegio Oficial al tratarse de un proyecto de obras promovido por el Cabildo de Gran Canaria.

1.18. PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración prevista de la obra, comprendiendo todas las partidas descritas en el *“Anejo Nº 5. Plan de Trabajo”*, será de 4 meses.

1.19. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se ha redactado un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según exige el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al

ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en el cual se recoge el objeto y ámbito de aplicación del mismo; las disposiciones, normas y reglamentos que por su carácter general y contenido son de aplicación; la descripción de las obras; las condiciones de inicio, desarrollo y control de las mismas; las obligaciones y responsabilidades que corresponden al Contratista; así como las condiciones que deben satisfacer las unidades de obra y sus materiales básicos.

1.20. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental en su artículo 7, Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental establece:

“1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.*
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.*

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
- 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
- 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*

4.º *Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*

5.º *Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

6.º *Una afección significativa al patrimonio cultural.*

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.”

Por otro lado, **Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias establece:**

“1. La evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2. En particular, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en la letra A del anexo I de esta ley como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales de la misma letra A, mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en la letra B del anexo de esta ley cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios de la letra C del anexo.

c) Cualquier modificación o extensión de un proyecto consignado en la letra A o B del anexo, cuando dicha modificación o extensión cumpla, por sí sola, los posibles umbrales establecidos en la letra A del citado anexo.

d) Los proyectos que deberían ser objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo solicite el promotor.

e) Los proyectos y actividades incluidas en la letra B del anexo de esta ley cuando se pretendan ejecutar en áreas críticas de especies catalogadas, según lo establecido en el artículo 59.1 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, o en zonas o superficies que formen parte de la Red Natura 2000.

f) Los proyectos, no enumerados expresamente en el anexo, pero en los que concurren circunstancias extraordinarias que, a juicio del Gobierno de Canarias, revistan un alto riesgo ecológico o ambiental. En tales casos, el Consejo de Gobierno tomará un acuerdo específico motivado. Dicho acuerdo deberá hacerse público.

3. Por otra parte, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos incluidos en la letra B del anexo, salvo que se sometan a la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

b) Los proyectos no incluidos ni en la letra A, ni en la letra B que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a los espacios de la Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación o ampliación de los proyectos que figuran en la letra A o en la letra B ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medioambiente. Se entenderá que estas modificaciones o ampliaciones tienen efectos adversos significativos sobre el medioambiente cuando tomando como referencia los datos contenidos en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental del proyecto en cuestión, la modificación o ampliación suponga:

1º. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2º. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3º. Un incremento significativo de la generación de residuos.

4º. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5º. Una afección a espacios naturales protegidos por normas internacionales o nacionales.

6º. Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales de la letra B del anexo mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo A que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Los proyectos que están incluidos en los anexos I y II de las leyes de ámbito estatal y autonómico, de la misma tipología que las obras contempladas en el presente proyecto son las siguientes:

Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental

ANEXO I – Grupo 6 a)

1.º Construcción de autopistas y autovías.

2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

ANEXO II – Grupo 7 i)

Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias

ANEXO A

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

a) Carreteras:

1º. Construcción de autopistas, autovías, carreteras convencionales de nuevo trazado y variantes de población.

2º. Actuaciones que modifiquen el trazado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.

3º. Ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.

Las obras descritas en el presente proyecto no se corresponden con las descritas en los anexos de ambas leyes, por lo que se considera que no están incluidas en ellos.

Por tanto, se considera exento de evaluación ambiental, tal y como establecen las leyes 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.

1.21. **REVISIÓN DE PRECIOS**

Según se establece en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 no será de aplicación la revisión de precios.

<<LIBRO I. CONFIGURACION GENERAL DE LA CONTRATACION DEL SECTOR PÚBLICO Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LOS CONTRATOS.

TITULO III. OBJETO, PRECIO Y CUANTIA DEL CONTRATO.

CAPÍTULO II. Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público

Artículo 103. Procedencia y límites.

5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión>>.

Por tanto, se está excluido de la ejecución de la revisión de precios.

1.22. **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Según se establece en el art. 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP):

- a) Para los **contratos** de obras cuyo **valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros** será **requisito indispensable** que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la **clasificación** del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.
- b) Para los **contratos** de obras cuyo **valor estimado sea inferior a 500.000 euros** la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato

corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, **el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación** como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato **o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia** exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87 de la LCSP, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.

El presupuesto de ejecución contrata (PEC) del presente proyecto es **586.840,59 €** siendo la clasificación exigida:

Y dado que la anualidad media del contrato coincide con el presupuesto del mismo, por ser el plazo de ejecución (**4 MESES**) inferior a un año, se clasifica la obra en la **CATEGORÍA 3** al ser la cuantía superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

- **Clasificación del Contratista:**

GRUPO C: EDIFICACIONES

SUBGRUPO 9. Carpintería Metálica

Categoría 3. si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

Asimismo, en virtud de lo establecido en el citado Real Decreto 773/2015, **para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a los 500.000 euros**, como ocurre en el presente caso, **el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras, en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato, o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento**, los cuales deberán estar detallados en los pliegos del contrato.

Asimismo, en virtud de lo establecido en el art. 87 y 88 de la LCSP, los **criterios, requisitos mínimos y medios de acreditación de solvencia económica y financiera, técnica y profesional** aplicados al presente proyecto serían los siguientes:

- Acreditación de la solvencia:

1. Solvencia Económica y Financiera (SEF): será el volumen anual de negocios del licitador o candidato, que referido al año de mayor volumen de negocio de los tres últimos concluidos deberá ser al menos una vez y media el valor estimado del contrato cuando su duración no sea superior a un año, y al menos una vez y media el valor anual medio del contrato si su duración es superior a un año.

Al ser el plazo de ejecución del proyecto de **4 meses**, el importe Solvencia Económica y Financiera (SEF) será el siguiente:

Volumen anual de negocios \geq SEF = 1,5 * PEC (SIN I.G.I.C) = **880.260,89 €**

2. Solvencia Técnica Profesional (STP): Certificados de buena ejecución de obras correspondientes al mismo tipo o naturaleza al que corresponde el objeto del contrato efectuados por el interesado en el curso de los **cinco** últimos años, cuyo importe anual acumulado en el año de mayor ejecución sea igual o superior al 70% del valor estimado del contrato, en este caso superior a **410.788,41 €**.

Asimismo, las **empresas de nueva creación**, entendiéndose por tal aquella que tenga una antigüedad inferior a cinco años, habrán de acreditar su solvencia técnica a través de una “declaración indicando que disponen de, al menos, una pala cargadora o una retroexcavadora mixta en propiedad, debiéndose adjuntar la documentación acreditativa pertinente cuando le sea requerido por los servicios dependientes del órgano de contratación.”

1.23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, establece que los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada

uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra. **Por tanto, este proyecto de ejecución se refiere a una obra completa.**

1.24. DIVISIÓN EN LOTES

La actuación contemplada en el presente proyecto no es susceptible de ser fraccionada en lotes, ya que constituye una actuación única e indivisible.

1.25. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente “Proyecto para la sustitución de barandilla en el paseo del Atlante” consta de los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria
 - Anejo 1. Antecedentes
 - Anejo 2. Estudio de Alternativas
 - Anejo 3. Comprobación Estructural
 - Anejo 4: Cálculo Estabilidad de la Barandilla
 - Anejo 5: Programa de Trabajos
 - Anejo 6: Justificación de Precios
 - Anejo 7: Control de Calidad
 - Anejo 8: Gestión de Residuos
 - Anejo 9: Seguridad y Salud
- Documento nº2. Planos.
- Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento nº 4. Presupuesto.

1.26. PRESUPUESTO

IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material de las obras comprendidas en el presente proyecto asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (493.143,35 €).**

IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO

Aplicando los porcentajes de Gastos Generales (13,00%) y de Beneficio Industrial (6,00%) se obtiene el Importe Total del Contrato, que asciende a la expresada cantidad de **QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (586.840,59 €)**.

IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO (I.G.I.C.)

Asciende el importe correspondiente al Impuesto General Indirecto Canario (I.G.I.C.) a la cantidad de **CUARENTA Y UN MIL SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (41.078,84 €)**.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Asciende el presente Presupuesto a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (627.919,43 €)**.

En Las Palmas de Gran Canaria, junio de 2021

El autor del proyecto:

El ingeniero director:

Ramón D. Navarrete Ramajo

Fdo. Francisco Javier Navarro Knecht

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Colegiado nº 21.124



ANEJOS



ANEJO Nº1. ANTECEDENTES

INDICE

ANEJO Nº1. ANTECEDENTES	0
1 INTRODUCCIÓN	1
2 ESCRITOS E INFORMES TÉCNICOS	1
3 FOTOGRAFÍAS	1

1 INTRODUCCIÓN

La carretera GC-2 pertenece a la red de carreteras insulares, cuyo titular y gestor es el Cabildo de Gran Canaria. En dicha vía, a la salida de la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria hacia el norte, entre el P.K. 2+500 y P.K. 2+800, en el margen derecho de la vía (en el sentido de avance de los pk), existe una senda peatonal, cuya protección contra las caídas por el talud, consiste en una barandilla de acero. Dicha barandilla se encuentra en un estado de oxidación muy avanzado, suponiendo un peligro para los usuarios.

Mediante informe de fecha 9 de marzo de 2021, se adjudica la realización del servicio XP0585/2021 REDACCION DE PROYECTO PARA LA SUSTITUCION DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTE, y se designa asimismo como Director del mismo a D. JAVIER NAVARRO KNECHT.

El presente proyecto se redacta para poder llevar a cabo la sustitución de dicha barandilla, en el margen derecho, que permita el uso de dicha senda por los usuarios y evitar posibles daños por cortes, rasguños o incluso el futuro fallo de algún soporte que pudiera producir una caída desde la altura de aproximadamente 10 m a la que se encuentra la senda sobre el nivel del mar y al borde de un acantilado.

2 ESCRITOS E INFORMES TÉCNICOS

Con el fin de recopilar la documentación de todos los antecedentes de tipo administrativo que motivan la redacción del presente proyecto, tras la comunicación de inexistencia de informe de antecedentes por parte del Servicio de OOPP del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, se cursa visita por parte de los servicios de LC30 al emplazamiento, realizando una serie de fotografías que reflejan el estado de la barandilla objeto del presente documento, y que se recogen en el presente apartado. En ellas queda patente la necesidad de sustitución de la barandilla debido al avanzado estado de oxidación en el PK de estudio.

3 FOTOGRAFÍAS

Existe un primer tramo de barandilla en la zona denominada El Lloret, frente al aparcamiento municipal de El Rincón, que se encuentra en un estado aceptable de conservación.



En la misma zona, se puede observar la erosión del pavimento, fruto de la acción del ambiente salino y los ciclos de sequedad y humedad. Esta patología es generalizada a lo largo de toda la senda.



Tras este primer tramo, se observa un segundo tramo en el que la barandilla también se encuentra en un estado aceptable de conservación, aunque algo más deteriorada.

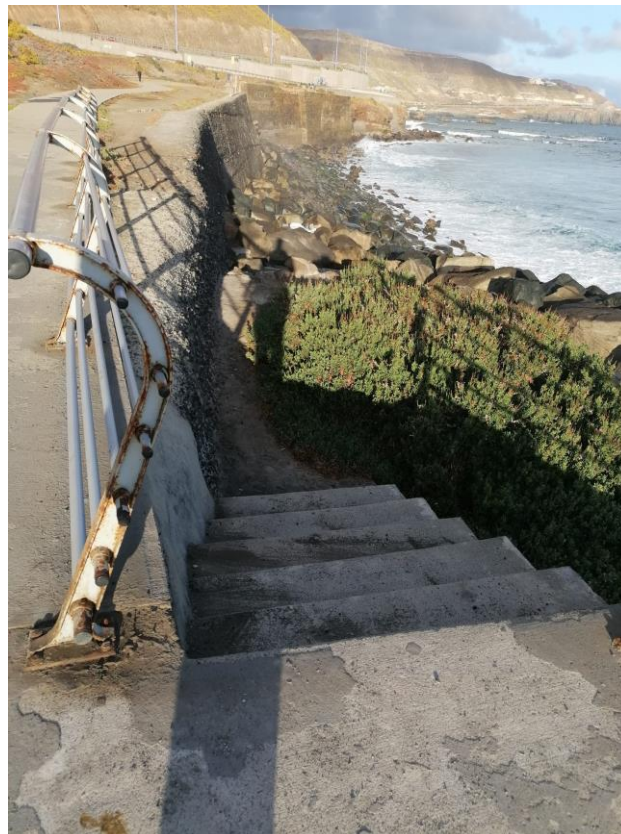




Ilustración 1 tamaño de las placas



Ilustración 2 Oxidación de los soportes.



Ilustración 3. Deterioro del pavimento.



Ilustración 4 Desnivel del segundo tramo de barandilla.

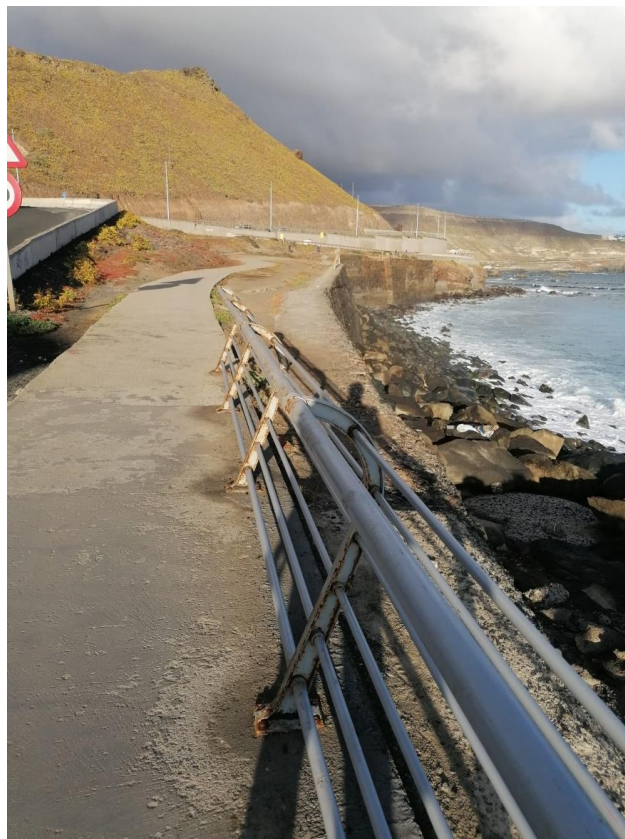


Ilustración 5 fin del segundo tramo de barandilla

Tras este segundo tramo de barandilla, se produce un ensanchamiento de la plataforma existente para el paseo, generando una zona por la que discurre el paseo sin protección de caída al mar. Dicha zona tiene aproximadamente 200 metros de longitud que se encuentra sin protección lateral de caída en altura, aunque posee una separación considerable del borde del muro en que se encuentra el desnivel al mar. Se considera esta una zona de riesgo por la posibilidad de caída desde una altura mínima de 4 m a la escollera de protección de la base del muro.



Ilustración 6 altura del muro sin protección

Finalizada la zona sin protección, comienza la zona de actuación propuesta en el PK 2+500. A partir de este PK, el deterioro de la barandilla es notable, con una considerable pérdida de sección en algunas zonas.



Ilustración 7 vista de la zona sin protección de caída



Ilustración 8 vista de la barandilla a partir del PK 2+500

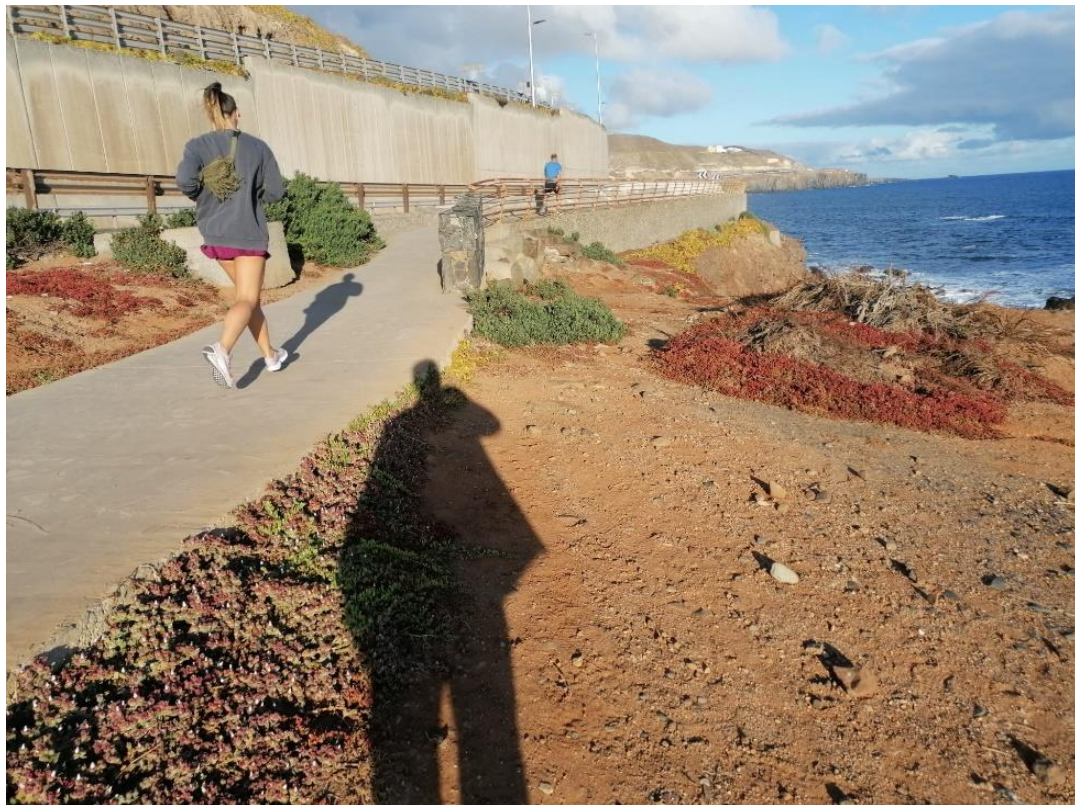


Ilustración 9 Zona del talud en el PK 2+500 sin protección



Ilustración 10 Pretil de mampostería en zona en PK 2+500 con armaduras oxidadas sin protección



Ilustración 11 estado de oxidación de la barandilla



Ilustración 12 Avance de la oxidación en los soportes y barras

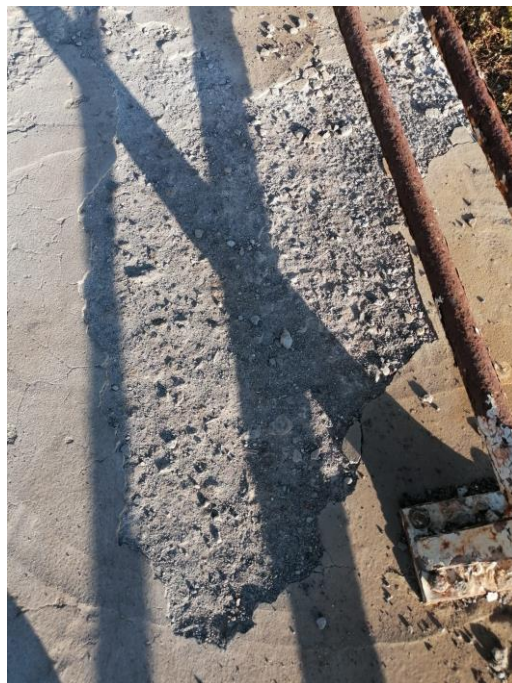


Ilustración 13 Avance del deterioro de la barandilla y del pavimento de hormigón



Ilustración 15 Espesor aproximado de 15 cm de la solera del paseo de hormigón en masa

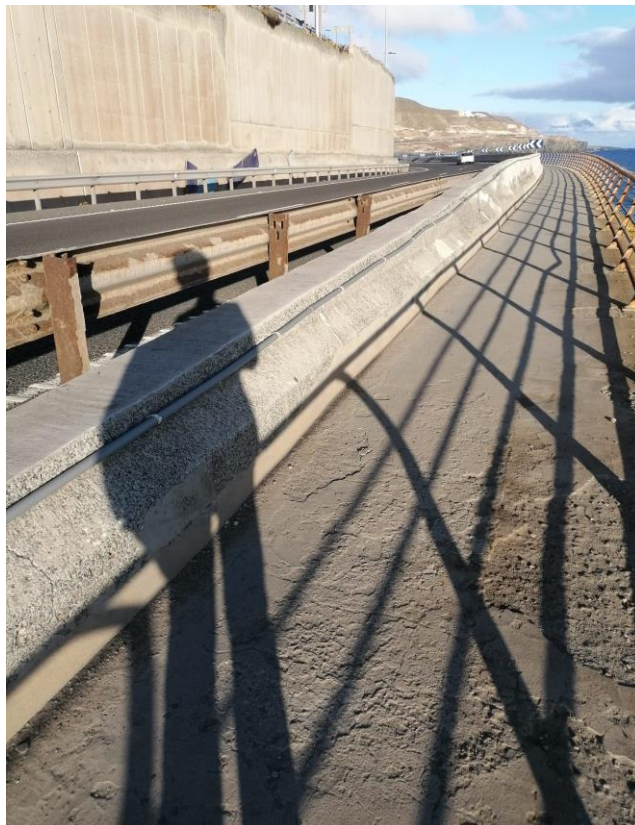


Ilustración 14 Perforaciones en la barrera para permitir el drenaje de la vía



Ilustración 16 Imagen del camino entre el PK 2+500 y el 2+800. Instalaciones eléctricas de señalización de la vía sobre la barrera New Jersey



Ilustración 17 Capacidad y pendiente de drenaje

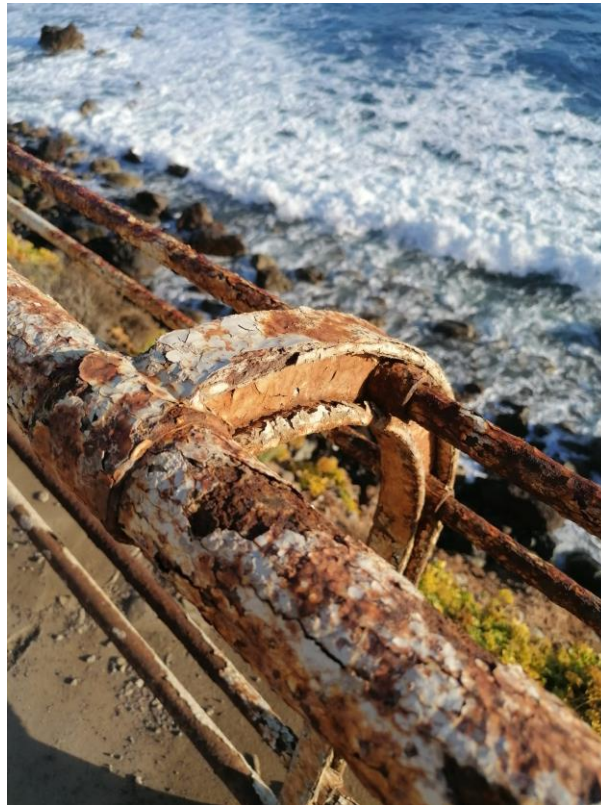


Ilustración 18 Detalle del estado de deterioro



ANEJO Nº2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE

ANEJO Nº2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	0
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 OPCIONES DE MATERIALES	1
3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	5
3.1 ESTUDIO DE MATERIALES	5
3.2 SELECCIÓN DE MATERIALES.....	8
3.3 ACCESIBILIDAD.	8

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen las alternativas de materiales contempladas para la ejecución de la barandilla del paseo que se pretende sustituir.

2 OPCIONES DE MATERIALES

Entre los materiales que se considera que podrían ser aptos, por su resistencia a la oxidación, para el emplazamiento en que se encuentra la barandilla, están:

Acero Inoxidable AISI 316L

El grado 316 es la segunda forma más común de acero inoxidable. Este tiene casi las mismas propiedades físicas y mecánicas que el acero inoxidable 304 y contiene un material de composición similar. La diferencia clave es que el acero inoxidable 316 incorpora cerca de 2 a 3 por ciento de molibdeno. La adición incrementa la resistencia a la corrosión, particularmente contra cloruros y otros solventes industriales.

El acero inoxidable 316 es usado comúnmente en muchas aplicaciones industriales que incluyen procesos químicos y también ambientes altamente salinos como las regiones costales y áreas exteriores donde las sales de deshielo son comunes. Debido a sus cualidades no reactivas, el acero inoxidable 316 también se usa en la fabricación de instrumentos médicos quirúrgicos.

Grados de serie 300 alternativos pueden contener hasta 7 por ciento de molibdeno. Ellos proveen incluso mejor resistencia al cloruro, pero dicha resistencia tan potente sólo es necesaria en condiciones industriales o de exposición a altas concentraciones.

USOS COMUNES PARA ACERO INOXIDABLE 316:

- Fabricación farmacéutica
- Fabricación de productos químicos
- Transporte industrial y químico
- Recipientes a presión
- Cisternas y tuberías para aplicaciones químicas
- Equipo médico
- Muebles para exteriores
- Cocinas comerciales
- Producción y procesamiento de alimentos en ambientes salinos
- Electrodomésticos comerciales

El cromo encontrado en todos los aceros inoxidable reacciona rápidamente con ambientes oxigenados, muy similar a como lo hace el hierro. La diferencia, sin embargo, es que sólo una capa muy fina de cromo se oxidará (con frecuencia sólo unas cuantas moléculas de grueso). A diferencia del hierro descascarado e inestable, el óxido de cromo es altamente durable y no reactivo. Este se adhiere a las superficies de acero inoxidable y no se transfiere o reacciona más con otros materiales. También es autorrenovable-si se remueve o se daña, más cromo reaccionará con el oxígeno para volver a reponer la barrera. Mientras más alto el contenido de cromo, más rápido se repara la barrera.

Una vez oxidado, o apaciguado, el acero inoxidable típicamente se corroe a un paso muy lento de menos de 0.08 cm por año. Cuando se mantiene en la mejor condición, el acero inoxidable ofrece superficies limpias y brillantes ideales para muchos edificios y diseños de paisaje.

El acero inoxidable provee un acabado atractivo y limpio con bajo costo de mantenimiento.

Aluminio Anodizado

El material habitualmente utilizado es aluminio 5083 – H111.

Se trata de una aleación de Aluminio – Magnesio que además contiene Cromo y Manganeso, aunque en menores proporciones. Su excepcional comportamiento ante entornos agresivos, su buena soldabilidad y su elevada resistencia a la corrosión lo hace ideal en aplicaciones para ambientes químicos o marinos.

Este material hasta ahora utilizado principalmente en la industria naval, aeronáutica y automotriz es todo un descubrimiento en su aplicación en construcción.

La agresividad del medio marino en contacto con los metales se debe a la abundancia de cloruros «Cl» en el agua del mar, con cantidades alrededor de 19 gramos por litro, bajo formas de cloruro de sodio, la sal, de cloruro de magnesio, etc. En efecto, en el medio marino es donde ellos se encuentran en equilibrio y está compuesto de:

- Sales minerales disueltas del orden de 30 a 35 gramos por litro.
- Gases disueltos de los cuales son de 5 a 8 ppm de oxígeno.
- Materias orgánicas en descomposición.
- Materias minerales en suspensión.

El conjunto constituye un medio muy complejo donde la influencia de cada factor de orden químico (la composición...) de orden físico (la temperatura, presión...), de orden

biológico (la fauna...) sobre el comportamiento a la corrosión de los metales, no es realmente separable ni cuantificable independientemente.

La agresividad de la atmósfera marina es acentuada por la humedad y las salpicaduras constituidas por finas gotas de agua de mar importadas por el viento. El efecto de la atmósfera marina depende de la orientación y de la intensidad de vientos dominantes y se atenúan fuertemente a algunos kilómetros de la costa.

La salinidad varía de unos mares a otros, por ejemplo, los 8 gramos por litro en el Mar Báltico (lo que facilita su congelación), o los 41 gramos por litro en el Mar Mediterráneo, no tiene una influencia sensible en el comportamiento a la corrosión de las aleaciones de aluminio. Lo mismo ocurre con la temperatura del agua de mar en la superficie que varía según la estación y las latitudes, desde algunos grados centígrados en el Mar del Norte a los 25°C sobre los trópicos.

La experiencia demuestra que la resistencia a la corrosión es similar en los trópicos que en el Mar del Norte y aquí que en el Pacífico. Nada permite diferenciar el sólo hecho del medio marítimo al margen de elementos extraños que lo contaminan y que modifican localmente la composición del agua del mar o la atmósfera local, así como los efluentes o emanaciones gaseosas. El conocimiento de los datos elementales sobre la corrosión del aluminio y sus aleaciones en el medio marino, así como lo que respecta a algunas reglas, muy fáciles de aplicar, evitarán ciertos inconvenientes clásicos en el empleo del aluminio en el medio marino.

A este efecto hace falta recordar la importancia que tiene la capa de óxido natural en el comportamiento a la corrosión del aluminio y sus aleaciones. Se tratará a continuación de las formas de corrosión que se pueden observar en el medio marino incidiendo más en particular sobre la corrosión galvánica.

Ciertos elementos de adición de las aleaciones de aluminio refuerzan las propiedades protectoras de la película de alúmina.

Otros por el contrario la debilitan. Por parte de las primeras hay que citar el magnesio cuyo óxido, la magnesia, se combina con la alúmina. *La mejora de las propiedades protectoras de la película de óxido natural es lo que explica el rendimiento óptimo del comportamiento a la corrosión de las aleaciones de aluminio-magnesio de la familia EN W 5000 (Magnealtok) tales como la 5005 (Magnealtok 10), 5052 (Magnealtok 25), 5754 (Magnealtok 30), 5154 (Magnealtok 35), 5086 (Magnealtok 40) y la 5083 (Magnealtok 45).*

Por el contrario, el cobre es uno de los elementos que debilitan las propiedades de la capa de óxido. Esta es la razón por lo que está totalmente desaconsejado utilizar en un ambiente marino, sin protección especial, las aleaciones de aluminio-cobre de la familia EN AW 2000 (Cobrealtok 07-11-14-17 y 24) y las aluminio-zinc de la familia 7000 con adición de cobre.

GRC

El GRC proyectado es un material que está formado por la unión de dos materiales con propiedades totalmente diferentes: mortero de cemento y fibras de vidrio cortadas y proyectadas aleatoriamente, junto con el mortero, en dos dimensiones (Sánchez Paradela y Sánchez Gálvez (1989)). La unión de los dos materiales crea un material compuesto que reúne las mejores propiedades de ambos. La inclusión de fibras de vidrio mejora la ductilidad del mortero de cemento y su resistencia a tracción. La resistencia a compresión del mortero de cemento no se ve reducida por la inclusión de las fibras de vidrio. Por lo tanto, mediante la unión de ambos materiales se obtiene un material que tiene una resistencia a tracción y ductilidad mayor que el mortero de cemento y que mantiene una resistencia a compresión alta, propia de los materiales cementíceos (Sánchez Paradela y Sánchez Gálvez (1991))¹.

El material resultante es un material compuesto cementíceo que se caracteriza por sus buenas propiedades mecánicas y que no necesita armaduras. Este material tiene una versatilidad de diseño enorme y con él se pueden lograr formas muy diversas con espesores de alrededor de 10 mm. El GRC se utiliza generalmente como elemento estructural no portante.

Las aplicaciones del GRC son infinitas en la arquitectura actual. No solo se utilizan paneles lisos en su cara vista, sino que debido a la gran libertad que da este material en cuanto al diseño de motivos, cenefas, etcétera, se han llegado a producir paneles para fachadas con mosaicos y formas complejas (Sufiyan (1995)). Se han usado paneles de GRC en ampliaciones y rehabilitaciones de edificios con fachadas de hormigón tradicional; un buen ejemplo de esto es la reestructuración del edificio City Plaza 1 en Hong Kong (Gregory (1995)). También se ha utilizado GRC como elemento de techo en recintos deportivos junto con estructuras metálicas (Caballero y Casanova (1993b)).

¹ Resistencia a impacto de morteros de cemento reforzados con fibra de vidrio (GRC). Tesis doctoral Alejandro Enfedaque Díaz. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. 2008

A pesar de las aplicaciones citadas y ampliamente conocidas del GRC, el futuro y el desarrollo del GRC depende de poder solucionar los problemas de pérdida de propiedades mecánicas que sufre con el paso del tiempo. Se han empleado varios tipos de fibras de vidrio y se han añadido productos químicos al mortero de cemento para minimizar este fenómeno, pero los resultados no han sido satisfactorios. A pesar de ello, algunos investigadores han comenzado a usar elementos de GRC como parte de estructuras portantes. Las formas de aplicación buscan geometrías que mejoren el comportamiento resistente del material y se alejan de la tradicional aplicación de los paneles rectangulares de GRC. Se han realizado paneles sándwich de GRC abovedados dentro de los cuales hay unas costillas metálicas para cubiertas de edificios industriales (Della Bella y Cian (2003)). También se ha utilizado GRC en losas prefabricadas para forjados como elemento estructural de edificios (Cian y Della Bella (2001)).

Piedra natural de la zona

La opción de una solución pétreo está sobradamente contrastada y tiene, por sus características una resistencia a la corrosión y los agentes atmosféricos que la hace muy apropiada para su ubicación.

Además, tendría un casi nulo coste de mantenimiento y conservación.

Madera

Se desaconsejan completamente, por sus altos costes de mantenimiento, soluciones como la madera.

3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

3.1 ESTUDIO DE MATERIALES

En este estudio se realizará una valoración sucinta de las diferentes opciones expuestas en el apartado anterior, obviando la opción del GRC, por considerarla una opción poco fiable en cuanto a la durabilidad, máxime en el emplazamiento mencionado y la madera por los motivos ya expuestos.

Acero Inoxidable AISI 316L

El acero inoxidable es de fácil conservación, por su resistencia, sin embargo, requiere mantenimiento.

El Acero inoxidable está expuesto a diversos tipos de manipulación, y para poder conservar sus cualidades, es necesario seguir las recomendaciones mínimas durante su uso.

Para una buena conservación de las superficies de las piezas fabricadas en aceros inoxidables, especialmente si están al aire libre o en espacios públicos, se debe realizar un mantenimiento periódico.

Regularmente basta con limpiar con agua y jabón, enjuagar con agua limpia y secar con un paño. Por regla general las aplicaciones de acero inoxidable deben limpiarse con agua y jabón con cierta frecuencia si se encuentran en condiciones agresivas, fuera de estos casos debe limpiarse cuando está sucio, para que recupere su apariencia original.

La frecuencia y costo de limpieza y mantenimiento del acero inoxidable es menor que la de otros materiales, lo que lo lleva a tener un menor costo en su ciclo de vida, aún cuando la inversión inicial sea mayor.

El coste de limpieza por ml es de 5 €/ml, que suponiendo que se hagan 12 limpiezas al año, arroja un coste total de 1.500 €/ml, suponiendo una vida útil de 25 años. En cuanto al coste del suministro e instalación se consideran 223 €/ml extraídos de ofertas de construcción solicitadas. En cuanto al coste de demolición, retirada a vertedero y canon de vertido se considera nula, ya que el acero inoxidable es un material valorizable, cuya retirada no tiene ningún coste, pudiendo incluso llegar a poder vender el material.

En base a todo esto, el coste anual del metro lineal de barandilla resulta 68,92 €/ml.

Aluminio Anodizado

El aluminio es un material más estable químicamente que el acero, por lo que es suficiente para su correcto mantenimiento limpiar los perfiles de aluminio dos o tres veces al año. Quitar el polvo y la suciedad que se acumule con mayor frecuencia y abrillantar la superficie con esa frecuencia es necesario.

En zonas de costa se acumula el salitre en el aluminio provocando manchas que luego será muy complicado sacar de no realizar el mantenimiento periódico.

Para las labores de limpieza se aplica agua y jabón líquido, neutro, evitando materiales abrasivos o que dañen la superficie.

Es necesario revisar que no haya ningún problema en los puntos de encuentro o soldadura de los elementos. Las juntas entre los perfiles deben estar en buen estado, de lo contrario hay que sustituirlos.

En cuanto al coste de limpieza por ml es de 5 €/ml, que suponiendo que se hagan 4 limpiezas al año, arroja un coste total de 500 €/ml, suponiendo una vida útil de 25 años. En cuanto al coste del suministro e instalación se consideran 350 €/ml extraídos de ofertas de construcción solicitadas. El coste de demolición, retirada a vertedero y canon de vertido se considera en 15 €/ml.

En base a todo esto, el coste anual del metro lineal de barandilla resulta 34.60 €/ml.

Piedra natural de la zona

La piedra natural constituye un material estable, y, elegido adecuadamente, resistente al ambiente y de muy elevada durabilidad.

Su mantenimiento es nulo, por lo que se considera que no serán necesarias labores de mantenimiento, y su vida útil se considera muy superior a la del acero, por lo que podría estimarse en 50 años en condiciones adecuadas de uso.

En cuanto al coste del suministro e instalación se consideran 125 €/ml extraídos de base de precios del Servicio de OOPP del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. El coste de demolición, retirada a vertedero y canon de vertido se considera en 18 €/ml.

En base a todo esto, el coste anual del metro lineal de barandilla durante su vida útil resulta 2.86 €/ml.

Como resumen a lo comentado, se exponen a continuación los cálculos realizados:

	COSTES (€/ml)			COSTE TOTAL (€/ML)	VIDA ÚTIL (años)	COSTE ANUAL (€/ml y AÑO)
	suministro e instalación	mantenimiento	Ret., tpte y gest. res.			
ACERO INOXIDABLE	223.00 €	1,500.00 €	- €	1,723.00 €	25.00 €	68.92 €
ALUMINIO ANODIZADO	350.00 €	500.00 €	15.00 €	865.00 €	25.00 €	34.60 €
MAMPOSTERÍA DE PIEDRA NATURAL	125.00 €	-	18.00 €	143.00 €	50.00 €	2.86 €

3.2 SELECCIÓN DE MATERIALES.

En este apartado, se analizan las ventajas e inconvenientes de cada una de las soluciones de cara a la elección de la opción idónea.

Se consideran como parámetros a tener en cuenta:

- El espacio que ocupa la solución en planta, ya que el espacio disponible del paseo es reducido
- La estética de la solución
- El coste
- Vida útil
- Uniformidad del conjunto

En base a estos parámetros se ha elaborado el siguiente cuadro:

	ACERO INOXIDABLE	ALUMINIO ANODIZADO	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA NATURAL
ventajas	Estética	Estética	Bajo coste
	espacio reducido	espacio reducido	Elevada durabilidad
	Uniformidad		
desventajas	Alto coste	Alto coste	Estética
	Menor durabilidad	Menor durabilidad	Mayor ancho (40 cm)
		No uniformidad	No uniformidad

En base a la ponderación de cada uno de estos criterios, la propiedad decide que la opción idónea, por razones de uniformidad del conjunto de la avenida de Las Canteras, sea la de Acero Inoxidable. La propiedad decide que la barandilla respetará la estética de la existente en el paseo de Las Canteras de cara a mantener la estética del conjunto.

3.3 ACCESIBILIDAD.

Una vez conocida la opción elegida por la propiedad, se procederá en este apartado a analizar el cumplimiento de la normativa existente en cuanto a Seguridad en la utilización y Accesibilidad.

La normativa vigente al respecto es la siguiente:

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.

Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

Decreto 148/2001, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre; que aprueba el reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

Según el artículo 30.2 de la Orden VIV/561/2010,

30.2. Se utilizarán 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:

- a) Tendrán 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.*
- b) No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.*
- c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.*
- d) Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.*

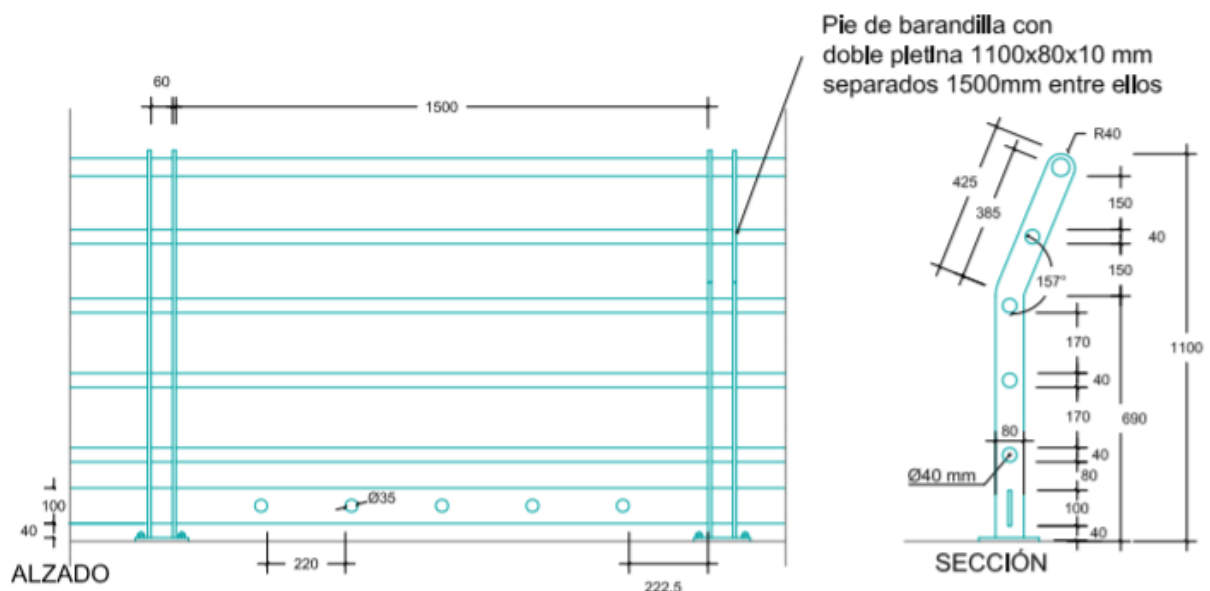
3. Los pasamanos se diseñarán según los siguientes criterios:

- 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.*
- 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.*
- 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.*

d) Cuando una rampa o escalera fija tenga un ancho superior a 4,00 m, dispondrá de un pasamanos doble central.

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.

La valla de la playa de las Canteras tiene la siguiente configuración:



Visto que no cumple con la escalabilidad entre 20 y 70 cm de altura y la distancia entre barrotes es superior a 10 cm, se propone la siguiente configuración, la cual se rige por la normativa vigente, conformada por una barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 1100x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.





ANEJO Nº3. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL

INDICE

ANEJO Nº3. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL	0
1 ANTECEDENTES Y OBJETO.....	1

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

Para determinar los esfuerzos que podían soportar los elementos estructurales existentes sobre los cuales se va a anclar la barandilla, desde LC30 Consultores se contactó con el Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A. (ICINCO), para realizar acciones para determinar la resistencia de las losas y sus anclajes ante fuerzas horizontales “Empuje” de tracción que delimita el paseo en el Rincón, en Las Palmas, isla de Gran Canaria

Para la realización del ensayo se siguieron las pautas del Documento Básico SE-AE Acciones sobre la edificación, y de la norma UNE 85238:1991 “Métodos de ensayo”. Colocación de la losa tensión lineal Vertical.

A continuación se adjuntan los resultados conseguidos



CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	ALBARÁN	MUESTRA	FECHA DE ACTA
1	8310		GC.2021/1652	22/07/2021

AN002

Determinación por tracción de la resistencia máxima de anclajes y barandillas de cristal, aluminio, pasamanos de escaleras, etc. sobre soportes de hormigón, aluminio, acero, etc según ETAG 001-5

ACTA DE RESULTADOS

Obra: Ensayos de anclajes en el Rincon

Peticionario: LC30 CONSULTORES CONSULTORES INGENIERÍA ARQUITECTURA Y COSNTRUCCIÓN, S.L.

Inicio/Fin de ensayos: 22/07/2021 / 22/07/2021

DESTINATARIO

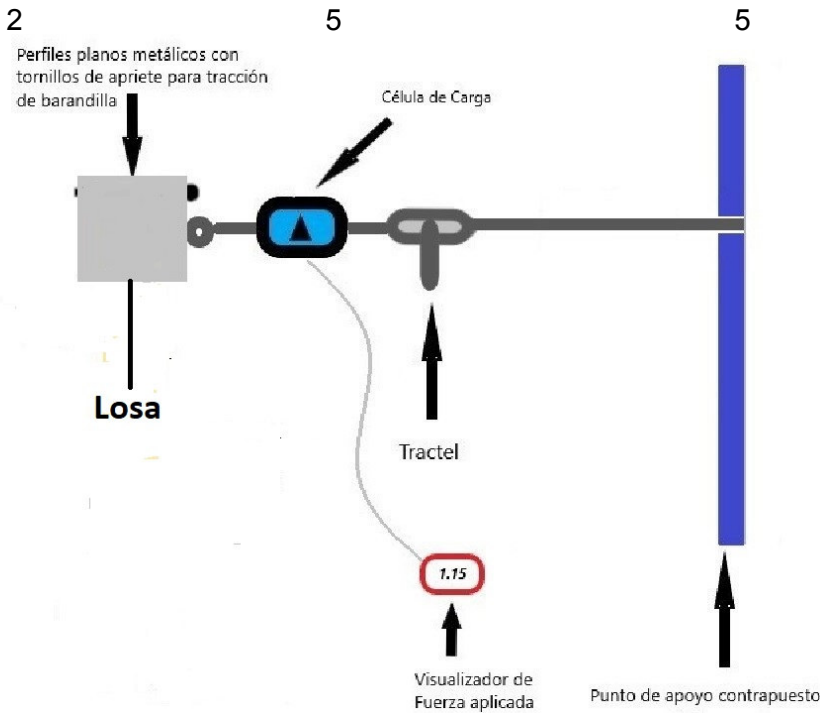
LC30 CONSULTORES CONSULTORES INGENIERÍA ARQUITECTURA Y COSNTRUCCIÓN, S.L.
C/ LEÓN Y CASTILLO Nº30 - 6C
35003-LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Las Palmas

RESULTADOS DEL ENSAYO

ANTECEDENTES Y NORMATIVA:

A instancias de la empresa LC30 CONSULTORES INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION personal del Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A. (ICINCO), realizó el día 28 de Junio de 2021 acciones para determinar la resistencia de las losas y sus anclajes ante fuerzas horizontales "Empuje" de tracción que delimita el paseo en el Rincón, en Las Palmas, isla de Gran Canaria Para la realización del ensayo se siguieron las pautas del Documento Básico SE-AE Acciones sobre la edificación, y de la norma UNE 85238:1991 "Métodos de ensayo". Colocación de la losa tensión lineal horizontal. CARGA TOTAL 5 N.

Nº ESCALÓN TENSIÓN MÁXIMA (N) TIEMPO DE PERMANENCIA (min)



Página 1/2

Vº Bº DIRECTOR,

Javier Velasco Núñez

Copias enviadas a:

mail: laboratoriotf@icinco.com - laboratoriogc@icinco.com Jorge González
Tfno: 922 50 44 40 - 928 32 70 00
www.icinco.com

RESPONSABLE DE AREA

08001 HA 02 Publicado: BOCA 21 de agosto de 2002
08001 GTC 04 Publicado: BOCA 13 de febrero de 2004 www.icinco.com
08001 VSG 03 Publicado: BOCA 6 de febrero de 2004

OTRAS REFERENCIAS

Área de control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes.
Área de sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos.
Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales.

ACREDITADO

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	ALBARÁN	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/5720	8310		GC.2021/1652	22/07/2021





CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	ALBARÁN	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2	8310		GC.2021/1652	22/07/2021

AN002

Determinación por tracción de la resistencia máxima de anclajes y barandillas de cristal, aluminio, pasamanos de escaleras, etc. sobre soportes de hormigón, aluminio, acero, etc según ETAG 001-5

ACTA DE RESULTADOS

Obra: Ensayos de anclajes en el Rincon

Peticionario: LC30 CONSULTORES CONSULTORES INGENIERÍA ARQUITECTURA Y COSNTRUCCIÓN, S.L.

Inicio/Fin de ensayos: 22/07/2021 / 22/07/2021

DESTINATARIO

LC30 CONSULTORES CONSULTORES INGENIERÍA ARQUITECTURA Y COSNTRUCCIÓN, S.L.
C/ LEÓN Y CASTILLO Nº30 - 6C
35003-LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Las Palmas

RESULTADOS DEL ENSAYO

Fecha de Muestreo: 23/06/2021, , ,

ANTECEDENTES Y NORMATIVA:

A instancias de la empresa LC30 CONSULTORES INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION personal del Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A. (ICINCO), realizó el día 28 de Junio de 2021 acciones para determinar la resistencia de las losas y sus anclajes ante fuerzas horizontales "Empuje" de tracción que delimita el paseo en el Rincón, en Las Palmas, isla de Gran Canaria Para la realización del ensayo se siguieron las pautas del Documento Básico SE-AE Acciones sobre la edificación, y de la norma UNE 85238:1991 "Métodos de ensayo". Colocación de la losa tensión lineal Vertical. CARGA TOTAL 20 N.

Nº ESCALÓN	TENSIÓN MÁXIMA (N)	TIEMPO DE PERMANENCIA (min)
2	18.7	5

Nº ESCALÓN	TENSIÓN MÁXIMA (N)	TIEMPO DE PERMANENCIA (min)
2	18.4	5

Nº ESCALÓN	TENSIÓN MÁXIMA (N)	TIEMPO DE PERMANENCIA (min)
2	19.5	5

Vº Bº DIRECTOR,

Javier Velasco Núñez

Copias enviadas a:

mail: laboratoriotf@icinco.com - laboratoriogc@icincosa.com Jorge González
Tfno: 922 50 44 40 - 928 32 70 00
www.icinco.com

RESPONSABLE DE AREA

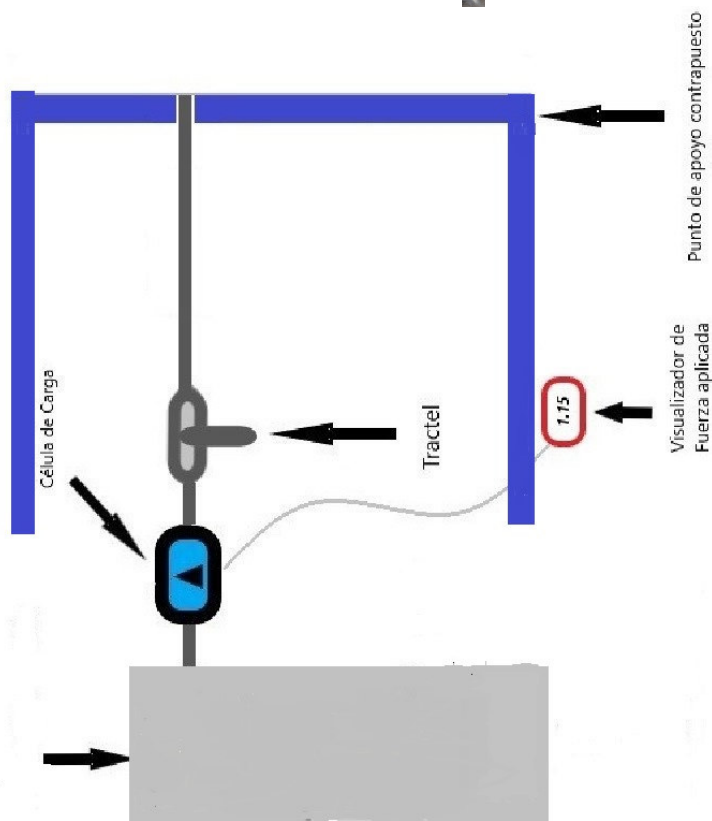
08001 HA 02 Publicado: BOCA 21 de agosto de 2002
08001 GTC 04 Publicado: BOCA 13 de febrero de 2004
08001 VSG 03 Publicado: BOCA 6 de febrero de 2004

OTRAS REFERENCIAS

Área de control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes.
Área de sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos.
Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales.

ACREDITADO

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	ALBARÁN	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2	8310		GC.2021/1652	22/07/2021





ANEJO Nº4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ESTABILIDAD BARANDILLA

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	3
1.1. Normas consideradas	3
1.2. Estados límite	3
1.2.1. Situaciones de proyecto	3
1.2.2. Combinaciones	4
2. ESTRUCTURA	4
2.1. Geometría	4
2.1.1. Nudos	4
2.1.2. Barras	5
2.2. Cargas	8
2.2.1. Barras	8
2.3. Resultados	9
2.3.1. Nudos	10
2.3.2. Barras	14
2.3.3. Pilares	128

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2. Estados límite

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

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP
1	0.800
2	1.350

■ Desplazamientos

Comb.	PP
1	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 '-'.
-

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.884	1.866	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.814	1.857	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	-0.664	1.670	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	-0.734	1.661	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.884	1.866	1.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.814	1.857	1.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N7	-0.664	1.670	1.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-0.734	1.661	1.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-0.734	1.661	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-0.734	1.661	0.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-0.664	1.670	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-0.664	1.670	0.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.814	1.857	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.814	1.857	0.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.884	1.866	0.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.884	1.866	0.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-0.734	1.661	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-0.664	1.670	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.814	1.857	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.884	1.866	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N20	N1/N5	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N16	N1/N5	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N1/N5	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N5	N1/N5	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.150	0.050	1.00	1.00	-	-
		N2/N19	N2/N6	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N19/N14	N2/N6	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N2/N6	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N6	N2/N6	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.150	0.050	1.00	1.00	-	-
		N3/N18	N3/N7	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N12	N3/N7	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N11	N3/N7	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N7	N3/N7	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.150	0.050	1.00	1.00	-	-
		N4/N17	N4/N8	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N10	N4/N8	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N4/N8	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N8	N4/N8	FL 80 x 10 (Pletinas)	-	0.150	0.050	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N5	CHS 50.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N8/N5	CHS 50.0x3.0 (CHS)	-	1.490	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N8/N5	CHS 50.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N11	N9/N11	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N11/N13	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	1.490	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N15	N13/N15	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N16	N14/N16	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	CHS 40.0x3.0 (CHS)	-	0.070	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
<p>Notación: <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> <i>β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> <i>β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb_{Sup}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{Inf}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i></p>											

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N5, N2/N6, N3/N7 y N4/N8
2	N8/N5
3	N9/N11, N11/N13, N13/N15, N10/N12, N14/N16, N17/N18 y N19/N20

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)	
Tipo	Designación									
Acero laminado	S275	1	FL 80 x 10, (Pletinas)	8.00	6.67	6.67	42.67	0.67	2.45	
		2	CHS 50.0x3.0, (CHS)	4.43	3.99	3.99	12.28	12.28	24.56	
		3	CHS 40.0x3.0, (CHS)	3.49	3.14	3.14	6.01	6.01	12.01	
<p>Notación: <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>It: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i></p>										

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N5	FL 80 x 10 (Pletinas)	1.100	0.001	6.91
		N2/N6	FL 80 x 10 (Pletinas)	1.100	0.001	6.91
		N3/N7	FL 80 x 10 (Pletinas)	1.100	0.001	6.91
		N4/N8	FL 80 x 10 (Pletinas)	1.100	0.001	6.91
		N8/N5	CHS 50.0x3.0 (CHS)	1.630	0.001	5.67
		N9/N11	CHS 40.0x3.0 (CHS)	0.070	0.000	0.19
		N11/N13	CHS 40.0x3.0 (CHS)	1.490	0.001	4.08
		N13/N15	CHS 40.0x3.0 (CHS)	0.070	0.000	0.19
		N10/N12	CHS 40.0x3.0 (CHS)	0.070	0.000	0.19
		N14/N16	CHS 40.0x3.0 (CHS)	0.070	0.000	0.19
N17/N18	CHS 40.0x3.0 (CHS)	0.070	0.000	0.19		

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N19/N20	CHS 40.0x3.0 (CHS)	0.070	0.000	0.19
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Materia l (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)
Acero laminado	S275	Pletinas	FL 80 x 10	4.400	4.400		0.004	0.004		27.63	27.63	
			CHS 50.0x3.0	1.630			0.001			5.67		
			CHS 40.0x3.0	1.910			0.001			5.23		
		CHS		3.540			0.001	0.001		10.90		
						7.940		0.005			38.53	

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
Pletinas	FL 80 x 10	0.180	4.400	0.792
CHS	CHS 50.0x3.0	0.157	1.630	0.256
	CHS 40.0x3.0	0.126	1.910	0.240
Total				1.288

2.2. Cargas

2.2.1. 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/N20	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N16	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N15	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N5	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N19	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N14	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N13	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N6	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N18	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N7	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N17	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N10	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.003	-	-	-	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
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	-0.604	4.853	0.000	-6.657	-0.909	-11.471
N6	Peso propio	-0.709	5.673	-0.001	-7.470	-0.952	-11.647
N7	Peso propio	-0.708	5.673	-0.001	-7.471	-0.910	11.647
N8	Peso propio	-0.603	4.854	0.000	-6.657	-0.880	11.471
N9	Peso propio	-0.435	3.545	0.000	-6.430	-0.850	9.078
N10	Peso propio	-0.280	2.310	0.000	-5.822	-0.771	6.525
N11	Peso propio	-0.516	4.171	-0.001	-7.332	-0.891	8.700
N12	Peso propio	-0.339	2.763	-0.001	-6.594	-0.806	6.515
N13	Peso propio	-0.516	4.171	-0.001	-7.331	-0.935	-8.701
N14	Peso propio	-0.333	2.763	-0.001	-6.594	-0.826	-6.517
N15	Peso propio	-0.435	3.545	0.000	-6.429	-0.874	-9.079
N16	Peso propio	-0.275	2.310	0.000	-5.822	-0.792	-6.527
N17	Peso propio	-0.027	0.219	0.000	-2.144	-0.292	0.927
N18	Peso propio	-0.035	0.281	0.000	-2.618	-0.313	0.927
N19	Peso propio	-0.034	0.281	0.000	-2.618	-0.318	-0.927
N20	Peso propio	-0.026	0.219	0.000	-2.144	-0.297	-0.927

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
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	PP	-0.604	4.853	0.000	-6.657	-0.909	-11.471
N6	Desplazamientos	PP	-0.709	5.673	-0.001	-7.470	-0.952	-11.647
N7	Desplazamientos	PP	-0.708	5.673	-0.001	-7.471	-0.910	11.647

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)
N8	Desplazamientos	PP	-0.603	4.854	0.000	-6.657	-0.880	11.471
N9	Desplazamientos	PP	-0.435	3.545	0.000	-6.430	-0.850	9.078
N10	Desplazamientos	PP	-0.280	2.310	0.000	-5.822	-0.771	6.525
N11	Desplazamientos	PP	-0.516	4.171	-0.001	-7.332	-0.891	8.700
N12	Desplazamientos	PP	-0.339	2.763	-0.001	-6.594	-0.806	6.515
N13	Desplazamientos	PP	-0.516	4.171	-0.001	-7.331	-0.935	-8.701
N14	Desplazamientos	PP	-0.333	2.763	-0.001	-6.594	-0.826	-6.517
N15	Desplazamientos	PP	-0.435	3.545	0.000	-6.429	-0.874	-9.079
N16	Desplazamientos	PP	-0.275	2.310	0.000	-5.822	-0.792	-6.527
N17	Desplazamientos	PP	-0.027	0.219	0.000	-2.144	-0.292	0.927
N18	Desplazamientos	PP	-0.035	0.281	0.000	-2.618	-0.313	0.927
N19	Desplazamientos	PP	-0.034	0.281	0.000	-2.618	-0.318	-0.927
N20	Desplazamientos	PP	-0.026	0.219	0.000	-2.144	-0.297	-0.927

2.3.1.1.3. Envolventes

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	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	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
N4	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
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.604	4.853	0.000	-6.657	-0.909	-11.471
		Valor máximo de la envolvente	0.604	4.853	0.000	-6.657	-0.909	11.471
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.709	5.673	0.001	-7.470	-0.952	-11.647
		Valor máximo de la envolvente	0.709	5.673	0.001	-7.470	-0.952	11.647
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.708	5.673	0.001	-7.471	-0.910	11.647

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	- 0.708	5.67 3	- 0.001	-7.471	-0.910	11.647
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.603	4.85 4	0.000	-6.657	-0.880	11.471
		Valor máximo de la envolvente	- 0.603	4.85 4	0.000	-6.657	-0.880	11.471
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.435	3.54 5	0.000	-6.430	-0.850	9.078
		Valor máximo de la envolvente	- 0.435	3.54 5	0.000	-6.430	-0.850	9.078
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.280	2.31 0	0.000	-5.822	-0.771	6.525
		Valor máximo de la envolvente	- 0.280	2.31 0	0.000	-5.822	-0.771	6.525
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.516	4.17 1	- 0.001	-7.332	-0.891	8.700
		Valor máximo de la envolvente	- 0.516	4.17 1	- 0.001	-7.332	-0.891	8.700
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.339	2.76 3	- 0.001	-6.594	-0.806	6.515
		Valor máximo de la envolvente	- 0.339	2.76 3	- 0.001	-6.594	-0.806	6.515
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.516	4.17 1	- 0.001	-7.331	-0.935	-8.701
		Valor máximo de la envolvente	- 0.516	4.17 1	- 0.001	-7.331	-0.935	-8.701
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.333	2.76 3	- 0.001	-6.594	-0.826	-6.517
		Valor máximo de la envolvente	- 0.333	2.76 3	- 0.001	-6.594	-0.826	-6.517
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.435	3.54 5	0.000	-6.429	-0.874	-9.079
		Valor máximo de la envolvente	- 0.435	3.54 5	0.000	-6.429	-0.874	-9.079
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.275	2.31 0	0.000	-5.822	-0.792	-6.527
		Valor máximo de la envolvente	- 0.275	2.31 0	0.000	-5.822	-0.792	-6.527
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.027	0.21 9	0.000	-2.144	-0.292	0.927
		Valor máximo de la envolvente	- 0.027	0.21 9	0.000	-2.144	-0.292	0.927
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.035	0.28 1	0.000	-2.618	-0.313	0.927
		Valor máximo de la envolvente	- 0.035	0.28 1	0.000	-2.618	-0.313	0.927
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	- 0.034	0.28 1	0.000	-2.618	-0.318	-0.927

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	-0.034	0.281	0.000	-2.618	-0.318	-0.927
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.026	0.219	0.000	-2.144	-0.297	-0.927
		Valor máximo de la envolvente	-0.026	0.219	0.000	-2.144	-0.297	-0.927

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	-0.001	-0.042	0.004	0.102	0.000	0.001
N2	Peso propio	0.001	-0.181	0.015	0.138	0.000	0.001
N3	Peso propio	0.001	-0.181	0.022	0.138	0.000	-0.001
N4	Peso propio	-0.001	-0.042	-0.003	0.102	0.000	-0.001

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	-0.001	-0.042	0.004	0.102	0.000	0.001
		1.6·PP	-0.001	-0.067	0.007	0.164	0.000	0.001
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.001	-0.042	0.004	0.102	0.000	0.001
N2	Hormigón en cimentaciones	PP	0.001	-0.181	0.015	0.138	0.000	0.001
		1.6·PP	0.001	-0.290	0.024	0.221	0.000	0.001
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.001	-0.181	0.015	0.138	0.000	0.001
N3	Hormigón en cimentaciones	PP	0.001	-0.181	0.022	0.138	0.000	-0.001
		1.6·PP	0.001	-0.290	0.035	0.221	0.000	-0.001
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.001	-0.181	0.022	0.138	0.000	-0.001
N4	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.001	-0.042	-0.003	0.102	0.000	-0.001
		1.6·PP	-0.001	-0.068	-0.004	0.164	0.000	-0.001
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.001	-0.042	-0.003	0.102	0.000	-0.001

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. Envolventes

Envolventes 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	- 0.001	- 0.067	0.004	0.10 2	0.00 0	0.001	
		Valor máximo de la envolvente	- 0.001	- 0.042	0.007	0.16 4	0.00 0	0.001	
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.001	- 0.042	0.004	0.10 2	0.00 0	0.001	
		Valor máximo de la envolvente	- 0.001	- 0.042	0.004	0.10 2	0.00 0	0.001	
	N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.001	- 0.290	0.015	0.13 8	0.00 0	0.001
			Valor máximo de la envolvente	0.001	- 0.181	0.024	0.22 1	0.00 0	0.001
Tensiones sobre el terreno		Valor mínimo de la envolvente	0.001	- 0.181	0.015	0.13 8	0.00 0	0.001	
		Valor máximo de la envolvente	0.001	- 0.181	0.015	0.13 8	0.00 0	0.001	
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.001	- 0.290	0.022	0.13 8	0.00 0	- 0.001	
		Valor máximo de la envolvente	0.001	- 0.181	0.035	0.22 1	0.00 0	- 0.001	
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.001	- 0.181	0.022	0.13 8	0.00 0	- 0.001	
		Valor máximo de la envolvente	0.001	- 0.181	0.022	0.13 8	0.00 0	- 0.001	
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.001	- 0.068	- 0.004	0.10 2	0.00 0	- 0.001	
		Valor máximo de la envolvente	- 0.001	- 0.042	- 0.003	0.16 4	0.00 0	- 0.001	
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.001	- 0.042	- 0.003	0.10 2	0.00 0	- 0.001	
		Valor máximo de la envolvente	- 0.001	- 0.042	- 0.003	0.10 2	0.00 0	- 0.001	

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 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)

2.3.2.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N8/N7	Peso propio	N	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	-0.097	-0.097	-0.097
		Vz	0.003	0.003	0.003
		Mt	-0.023	-0.023	-0.023
		My	-0.003	-0.003	-0.003
		Mz	0.003	0.007	0.010

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m
N7/N6	Peso propio	N	0.025	0.018	0.011	0.004	-0.003	-0.010	-0.017	-0.024	-0.031
		Vy	0.222	0.166	0.111	0.055	0.000	-0.055	-0.111	-0.166	-0.222
		Vz	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		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	-0.001
		Mz	0.014	-0.022	-0.048	-0.063	-0.069	-0.063	-0.048	-0.022	0.014

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N6/N5	Peso propio	N	0.008	0.008	0.008
		Vy	0.097	0.097	0.097
		Vz	-0.006	-0.006	-0.005
		Mt	0.023	0.023	0.023
		My	0.002	0.002	0.003
		Mz	0.010	0.007	0.003

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N9/N11	Peso propio	N	0.022	0.022	0.022
		Vy	0.180	0.180	0.180
		Vz	0.004	0.004	0.004
		Mt	-0.013	-0.013	-0.013
		My	-0.001	-0.001	-0.002
		Mz	-0.001	-0.007	-0.013

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m	
N11/N13	Peso propio	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
		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	-0.001
		Mz	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N13/N15	Peso propio	N	-0.020	-0.020	-0.020
		Vy	-0.180	-0.180	-0.180
		Vz	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt	0.013	0.013	0.013
		My	0.001	0.001	0.001
		Mz	-0.013	-0.007	-0.001

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N10/N12	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz	0.001	0.002	0.002
		Mt	-0.011	-0.011	-0.011
		My	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N14/N16	Peso propio	N	0.002	0.002	0.002
		Vy	0.004	0.004	0.004
		Vz	0.003	0.003	0.003
		Mt	0.011	0.011	0.011
		My	0.001	0.001	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N17/N18	Peso propio	N	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy	-0.038	-0.038	-0.038

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
		Vz	0.001	0.001	0.002
		Mt	-0.007	-0.007	-0.007
		My	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	-0.001	0.000	0.001

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N19/N20	Peso propio	N	0.004	0.004	0.004
		Vy	0.038	0.038	0.038
		Vz	0.003	0.003	0.003
		Mt	0.007	0.007	0.007
		My	0.001	0.001	0.001
		Mz	0.001	0.000	-0.001

2.3.2.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
N8/N7	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.008	-0.008	-0.008
			Vy	-0.078	-0.078	-0.078
			Vz	0.002	0.003	0.003
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019
			My	-0.002	-0.002	-0.002
			Mz	0.003	0.005	0.008
		1.35·PP	N	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	-0.131	-0.131	-0.131
			Vz	0.004	0.004	0.004
			Mt	-0.032	-0.032	-0.032
			My	-0.004	-0.004	-0.004
			Mz	0.004	0.009	0.014

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m
N7/N6	Acero laminado	0.8·PP	N	0.020	0.015	0.009	0.004	-0.002	-0.008	-0.013	-0.019	-0.024
			Vy	0.177	0.133	0.089	0.044	0.000	-0.044	-0.089	-0.133	-0.177
			Vz	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002
			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	-0.001
			Mz	0.011	-0.018	-0.038	-0.051	-0.055	-0.051	-0.038	-0.018	0.011
		1.35·PP	N	0.034	0.025	0.015	0.006	-0.004	-0.013	-0.022	-0.032	-0.041

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m
			Vy	0.299	0.225	0.150	0.075	0.000	-0.075	-0.150	-0.225	-0.299
			Vz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001
			Mz	0.019	-0.030	-0.065	-0.086	-0.093	-0.086	-0.065	-0.030	0.019

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
N6/N5	Acero laminado	0.8·PP	N	0.006	0.006	0.006
			Vy	0.078	0.078	0.078
			Vz	-0.005	-0.004	-0.004
			Mt	0.019	0.019	0.019
			My	0.002	0.002	0.002
			Mz	0.008	0.005	0.003
		1.35·PP	N	0.010	0.010	0.010
			Vy	0.131	0.131	0.131
			Vz	-0.008	-0.007	-0.007
			Mt	0.032	0.032	0.032
			My	0.003	0.003	0.003
			Mz	0.014	0.009	0.004

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
N9/N11	Acero laminado	0.8·PP	N	0.018	0.018	0.018
			Vy	0.144	0.144	0.144
			Vz	0.003	0.003	0.003
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010
			My	-0.001	-0.001	-0.001
			Mz	-0.001	-0.006	-0.011
		1.35·PP	N	0.030	0.030	0.030
			Vy	0.243	0.243	0.243
			Vz	0.005	0.005	0.005
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017
			My	-0.002	-0.002	-0.002
			Mz	-0.001	-0.009	-0.018

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m
N11/N13	Acero laminado	0.8·PP	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra										
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	
			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	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
			1.35·PP	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz	-0.020				-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m	
N13/N15	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.016	-0.016	-0.016	
			Vy	-0.144	-0.144	-0.144	
			Vz	-0.003	-0.003	-0.003	
			Mt	0.010	0.010	0.010	
			My	0.001	0.001	0.001	
			Mz	-0.011	-0.006	-0.001	
			1.35·PP	N	-0.027	-0.027	-0.027
				Vy	-0.243	-0.243	-0.243
				Vz	-0.005	-0.004	-0.004
				Mt	0.017	0.017	0.017
				My	0.001	0.001	0.002
				Mz	-0.018	-0.009	-0.001

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m	
N10/N12	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.001	-0.001	-0.001	
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	
			Vz	0.001	0.001	0.001	
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	
			My	-0.001	-0.001	-0.001	
			Mz	0.000	0.000	0.000	
			1.35·PP	N	-0.002	-0.002	-0.002
				Vy	-0.005	-0.005	-0.005
				Vz	0.002	0.002	0.002
				Mt	-0.015	-0.015	-0.015
				My	-0.002	-0.002	-0.002
				Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
N14/N16	Acero laminado	0.8·PP	N	0.001	0.001	0.001
			Vy	0.003	0.003	0.003
			Vz	0.002	0.002	0.002
			Mt	0.009	0.009	0.009
			My	0.001	0.001	0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000
			1.35·PP	N	0.002	0.002
		Vy		0.005	0.005	0.005
		Vz		0.004	0.004	0.004
		Mt		0.015	0.015	0.015
		My		0.002	0.002	0.001
		Mz		0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
N17/N18	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.030	-0.030	-0.030
			Vz	0.001	0.001	0.001
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005
			My	-0.001	-0.001	-0.001
			Mz	-0.001	0.000	0.001
			1.35·PP	N	-0.006	-0.006
		Vy		-0.051	-0.051	-0.051
		Vz		0.002	0.002	0.002
		Mt		-0.009	-0.009	-0.009
		My		-0.001	-0.001	-0.001
		Mz		-0.002	0.000	0.002

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
N19/N20	Acero laminado	0.8·PP	N	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.030	0.030	0.030
			Vz	0.002	0.002	0.002
			Mt	0.005	0.005	0.005
			My	0.001	0.001	0.001
			Mz	0.001	0.000	-0.001
			1.35·PP	N	0.006	0.006
		Vy		0.051	0.051	0.051
		Vz		0.004	0.004	0.004
		Mt		0.009	0.009	0.009

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.035 m	0.070 m
			My	0.001	0.001	0.001
			Mz	0.002	0.000	-0.002

2.3.2.1.3. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N8/N7	Acero laminado	N _{mín}	-0.013	-0.013	-0.013
		N _{máx}	-0.008	-0.008	-0.008
		Vy _{mín}	-0.131	-0.131	-0.131
		Vy _{máx}	-0.078	-0.078	-0.078
		Vz _{mín}	0.002	0.003	0.003
		Vz _{máx}	0.004	0.004	0.004
		Mt _{mín}	-0.032	-0.032	-0.032
		Mt _{máx}	-0.019	-0.019	-0.019
		My _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004
		My _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002
		Mz _{mín}	0.003	0.005	0.008
		Mz _{máx}	0.004	0.009	0.014

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m
N7/N6	Acero laminado	N _{mín}	0.020	0.015	0.009	0.004	-0.004	-0.013	-0.022	-0.032	-0.041
		N _{máx}	0.034	0.025	0.015	0.006	-0.002	-0.008	-0.013	-0.019	-0.024
		Vy _{mín}	0.177	0.133	0.089	0.044	0.000	-0.075	-0.150	-0.225	-0.299
		Vy _{máx}	0.299	0.225	0.150	0.075	0.000	-0.044	-0.089	-0.133	-0.177
		Vz _{mín}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002
		Vz _{máx}	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001
		Mz _{mín}	0.011	-0.030	-0.065	-0.086	-0.093	-0.086	-0.065	-0.030	0.011
		Mz _{máx}	0.019	-0.018	-0.038	-0.051	-0.055	-0.051	-0.038	-0.018	0.019

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N6/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.006	0.006	0.006
		N _{máx}	0.010	0.010	0.010
		Vy _{mín}	0.078	0.078	0.078

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
		V _y máx	0.131	0.131	0.131
		V _z mín	-0.008	-0.007	-0.007
		V _z máx	-0.005	-0.004	-0.004
		M _t mín	0.019	0.019	0.019
		M _t máx	0.032	0.032	0.032
		M _y mín	0.002	0.002	0.002
		M _y máx	0.003	0.003	0.003
		M _z mín	0.008	0.005	0.003
		M _z máx	0.014	0.009	0.004

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N9/N11	Acero laminado	N _{mín}	0.018	0.018	0.018
		N _{máx}	0.030	0.030	0.030
		V _y mín	0.144	0.144	0.144
		V _y máx	0.243	0.243	0.243
		V _z mín	0.003	0.003	0.003
		V _z máx	0.005	0.005	0.005
		M _t mín	-0.017	-0.017	-0.017
		M _t máx	-0.010	-0.010	-0.010
		M _y mín	-0.002	-0.002	-0.002
		M _y máx	-0.001	-0.001	-0.001
		M _z mín	-0.001	-0.009	-0.018
		M _z máx	-0.001	-0.006	-0.011

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.186 m	0.373 m	0.559 m	0.745 m	0.931 m	1.118 m	1.304 m	1.490 m	
N11/N13	Acero laminado	N _{mín}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		N _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
		V _z máx	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		M _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z mín	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		M _z máx	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N13/N15	Acero laminado	N_{\min}	-0.027	-0.027	-0.027
		N_{\max}	-0.016	-0.016	-0.016
		$V_{y\min}$	-0.243	-0.243	-0.243
		$V_{y\max}$	-0.144	-0.144	-0.144
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.004	-0.004
		$V_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$M_{t\min}$	0.010	0.010	0.010
		$M_{t\max}$	0.017	0.017	0.017
		$M_{y\min}$	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\max}$	0.001	0.001	0.002
		$M_{z\min}$	-0.018	-0.009	-0.001
		$M_{z\max}$	-0.011	-0.006	-0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N10/N12	Acero laminado	N_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002
		N_{\max}	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\min}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$V_{y\max}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{z\min}$	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\max}$	0.002	0.002	0.002
		$M_{t\min}$	-0.015	-0.015	-0.015
		$M_{t\max}$	-0.009	-0.009	-0.009
		$M_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N14/N16	Acero laminado	N_{\min}	0.001	0.001	0.001
		N_{\max}	0.002	0.002	0.002
		$V_{y\min}$	0.003	0.003	0.003
		$V_{y\max}$	0.005	0.005	0.005
		$V_{z\min}$	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\max}$	0.004	0.004	0.004
		$M_{t\min}$	0.009	0.009	0.009
		$M_{t\max}$	0.015	0.015	0.015
		$M_{y\min}$	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\max}$	0.002	0.002	0.001
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
		MZ _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N17/N18	Acero laminado	N _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006
		N _{máx}	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{mín}	-0.051	-0.051	-0.051
		Vy _{máx}	-0.030	-0.030	-0.030
		Vz _{mín}	0.001	0.001	0.001
		Vz _{máx}	0.002	0.002	0.002
		Mt _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009
		Mt _{máx}	-0.005	-0.005	-0.005
		My _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001
		My _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz _{mín}	-0.002	0.000	0.001
		Mz _{máx}	-0.001	0.000	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.035 m	0.070 m
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	0.004	0.004	0.004
		N _{máx}	0.006	0.006	0.006
		Vy _{mín}	0.030	0.030	0.030
		Vy _{máx}	0.051	0.051	0.051
		Vz _{mín}	0.002	0.002	0.002
		Vz _{máx}	0.004	0.004	0.004
		Mt _{mín}	0.005	0.005	0.005
		Mt _{máx}	0.009	0.009	0.009
		My _{mín}	0.001	0.001	0.001
		My _{máx}	0.001	0.001	0.001
		Mz _{mín}	0.001	0.000	-0.002
		Mz _{máx}	0.002	0.000	-0.001

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

η : 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	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N8/N7	20.90	0.000	-0.013	-0.131	0.004	-0.032	-0.004	0.004	G	Cumple
N7/N6	52.63	0.745	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.093	G	Cumple
N6/N5	20.92	0.000	0.010	0.131	-0.008	0.032	0.003	0.014	G	Cumple
N9/N11	18.55	0.000	0.030	0.243	0.005	-0.017	-0.002	-0.001	G	Cumple
N11/N13	19.14	1.490	0.003	0.000	0.003	0.000	-0.001	-0.020	G	Cumple
N13/N15	18.59	0.000	-0.027	-0.243	-0.005	0.017	0.001	-0.018	G	Cumple
N10/N12	15.87	0.000	-0.002	-0.005	0.002	-0.015	-0.002	0.000	G	Cumple
N14/N16	15.86	0.000	0.002	0.005	0.004	0.015	0.002	0.000	G	Cumple
N17/N18	9.75	0.000	-0.006	-0.051	0.002	-0.009	-0.001	-0.002	G	Cumple
N19/N20	9.75	0.000	0.006	0.051	0.004	0.009	0.001	0.002	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)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)		
N1/N5	0.450	0.12	0.450	0.90	0.000	0.00	0.000	0.00		

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)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N6	0.450	0.13	0.450	1.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N3/N7	0.450	0.13	0.450	1.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N8	0.450	0.12	0.450	0.90	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.450	L/(>1000)	0.450	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N5	0.815	6.62	0.815	0.03	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.815	L/246.1	0.815	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N11	0.035	0.00	0.035	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.035	L/(>1000)	0.035	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N11/N13	0.745	3.24	0.745	0.04	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.745	L/459.7	0.745	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N13/N15	0.035	0.00	0.035	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.035	L/(>1000)	0.035	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N12	0.035	0.00	0.035	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.035	L/(>1000)	0.035	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N14/N16	0.035	0.00	0.035	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.035	L/(>1000)	0.035	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N17/N18	0.035	0.00	0.035	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	0.035	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N19/N20	0.035	0.00	0.035	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	0.035	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

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

Barra N8/N7

Perfil: CHS 50.0x3.0
Material: Acero (S275)

Perfil: CHS 50.0x3.0 Material: Acero (S275)							
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas					
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)		
Inicial	Final						
N8	N7	0.070	4.43	12.28	12.28	24.56	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ 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 _k		0.070	0.070	0.000	0.000		
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁		-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.05} \quad \checkmark$$

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.

$$\text{A} : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\text{N}_{cr} : \underline{5295.322} \text{ t}$$

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.

$$\text{N}_{cr,y} : \underline{5295.322} \text{ t}$$

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

$$\text{N}_{cr,z} : \underline{5295.322} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\text{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>12.28</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>12.28</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>24.56</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>2.35</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.67</u> 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.	i_z : <u>1.67</u> cm
	y_o : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> 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:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$N_{c,Ed}$: 0.013 t

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

$$N_{c,Rd} : \underline{11.826} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{0.05}$$

Donde:

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

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

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

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

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

$$N_{cr} : \underline{5295.322} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{5295.322} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{5295.322} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: 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)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35-PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.004} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.076} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35-PP.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.014} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

Clase : 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} : 6.64 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.004 t

Resistencia a cortante de la sección:

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

V_{c,Rd} : 4.347 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 2.82 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 4.43 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.131} \quad t$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{4.347} \quad t$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.82} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.43} \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{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 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.004 \text{ t} \leq 2.173 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo. $V_{Ed} : 0.004 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo. $V_{c,Rd} : 4.347 \text{ t}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de c3lculo a flexi3n, ya que el esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de c3lculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.131 \text{ t} \leq 2.173 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo. $V_{Ed} : 0.131 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo. $V_{c,Rd} : 4.347 \text{ t}$

Resistencia a flexi3n y axil combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.100 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.069 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.091 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \underline{0.013} \text{ t}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^- : \underline{0.004} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed}^+ : \underline{0.014} \text{ t}\cdot\text{m}$
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 : $\underline{1}$
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \underline{11.826} \text{ t}$
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd,z} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$
Resistencia a pandeo : (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)	
A : Área de la sección bruta.	A : $\underline{4.43} \text{ cm}^2$
$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

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

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

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

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.05}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.05}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

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 para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.131 \text{ t} \leq 1.719 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : \underline{0.131} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{3.438} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.209} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.151} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{9.82} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V}_{pl,T,Rd} : \underline{3.438} \text{ t}$$

Donde:

$$\mathbf{V}_{pl,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad \mathbf{V}_{pl,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$$

$$\tau_{T,Ed}: \text{Tensiones tangenciales por torsión.} \quad \tau_{T,Ed} : \underline{322.11} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{W}_T: \text{Módulo de resistencia a torsión.} \quad \mathbf{W}_T : \underline{9.82} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f}_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad \mathbf{f}_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{f}_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad \mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{Mo}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.438} \text{ t}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{322.11} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{9.82} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Barra N7/N6

Perfil: CHS 50.0x3.0						
Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N7	N6	1.490	4.43	12.28	12.28	24.56
Notas:						
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ 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 _k	1.490	1.490	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _k : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : 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.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.03} \quad \checkmark$$

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.

$$\mathbf{A} : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{11.687} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{11.687} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{11.687} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{12.28} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{12.28} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{24.56} \text{ cm}^4$
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.	$L_{ky} : \underline{1.490} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{1.490} \text{ m}$
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.	$i_0 : \underline{2.35} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{1.67} \text{ cm}$
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.	$i_z : \underline{1.67} \text{ cm}$
	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

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

Se debe satisfacer:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{0.034} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{11.826} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 4.43 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm²
γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{Mo}** : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6,
para la combinación de acciones 1.35·PP.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N_{c,Ed}** : 0.041 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{11.826} \text{ t}$$

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. **Clase** : 1
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 4.43 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm²
γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{Mo}** : 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:

$$N_{b,Rd} : \underline{6.177} \text{ t}$$

Donde:

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

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.52}$$

$$\chi_z : \underline{0.52}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{1.23}$$

$$\phi_z : \underline{1.23}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.03}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.03}$$

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

$$N_{cr} : \underline{11.687} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{11.687} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{11.687} \text{ t}$$

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)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.005} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^+ : 0.000$ t·m
Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6,
para la combinación de acciones 1.35·PP.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^- : 0.001$ t·m
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 0.177$ t·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.

Clase : 1

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

$W_{pl,y} : 6.64$ cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77$ kp/cm²

Siendo:

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

$f_y : 2803.26$ kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : 1.05$

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

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.523$ ✓

Para flexión positiva:

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

$M_{Ed}^+ : 0.000$ t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.745 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$M_{Ed}^- : 0.093$ t·m

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

$M_{c,Rd} : 0.177$ t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de

Clase : 1

deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

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

$$W_{pl,z} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.82} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.069} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6,
para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.299} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.82} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.003 \text{ t} \leq 2.173 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.003 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 4.347 t

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.299 \text{ t} \leq 2.173 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.299 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 4.347 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.526} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.318} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.526} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.745 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed^+} : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed^-} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$
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 : $\underline{1}$
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \underline{11.826} \text{ t}$
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd,z} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$
Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)	
A : Área de la sección bruta.	$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$
$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$
k_y, k_z : Coeficientes de interacción.	
	$k_y : \underline{1.00}$
	$k_z : \underline{1.00}$
$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	
	$C_{m,y} : \underline{1.00}$
	$C_{m,z} : \underline{1.00}$
χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	
	$\chi_y : \underline{0.52}$
	$\chi_z : \underline{0.52}$
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	
	$\bar{\lambda}_y : \underline{1.03}$
	$\bar{\lambda}_z : \underline{1.03}$
α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	
	$\alpha_y : \underline{0.60}$
	$\alpha_z : \underline{0.60}$

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 para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.299 \text{ t} \leq 2.173 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : \underline{0.299} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{4.347} \text{ t}$$

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

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

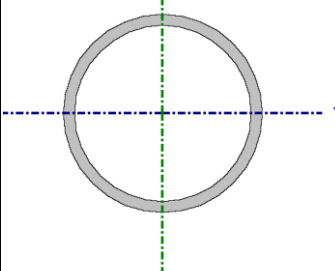
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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.

Barra N6/N5

Perfil: CHS 50.0x3.0 Material: Acero (S275)							
Nudos	Inicial	Final	Longitud (m)	Características mecánicas			
				Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N6	N5	0.070	4.43	12.28	12.28	24.56
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) 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 _k	0.070	0.070	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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 traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.05} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{5295.324} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{5295.324} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{5295.324} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{12.28} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{12.28} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{24.56} \text{ cm}^4$
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.	$L_{ky} : \underline{0.070} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{0.070} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_o : \underline{2.35} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{1.67} \text{ cm}$
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.	$i_z : \underline{1.67} \text{ cm}$
	$y_o : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_o : \underline{0.00} \text{ mm}$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{0.010} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{11.826} \text{ t}$$

Donde:

$$A : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} \quad A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

η : 0.019 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

M_{Ed}^+ : 0.003 t·m

Para flexión negativa:

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

M_{Ed}^- : 0.000 t·m

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

$M_{c,Rd}$: 0.177 t·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.

Clase : 1

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

$W_{pl,y}$: 6.64 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.076} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.014} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,z} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.008} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.82} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.131} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.82} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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 $V_{c,Rd}$.

0.008 t ≤ 2.173 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.008 t

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

$V_{c,Rd}$: 4.347 t

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 $V_{c,Rd}$.

0.131 t ≤ 2.173 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.131 t

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

$V_{c,Rd}$: 4.347 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.093} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.092} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.010} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed^+} : \underline{0.003} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed^+} : \underline{0.014} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{11.826} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{0.003} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{41.50} \text{ kp/cm}^2$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{6.64} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{4.43} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{0.177} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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 para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.131 \text{ t} \leq 1.719 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : \underline{0.131} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{3.438} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.209} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.151} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{9.82} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.008} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.438} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : \underline{322.39} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : \underline{9.82} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

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

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.002} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.008} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.438} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{4.347} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{322.39} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{9.82} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Barra N9/N11

Perfil: CHS 40.0x3.0 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N9	N11	0.070	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) 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 _k	0.070	0.070	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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 traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> 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.	i_z : <u>1.31</u> cm
	y_o : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> mm

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

Se debe satisfacer:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{N}_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{N}_{t,Ed} : \underline{0.030} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N}_{t,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

Donde:

$$\mathbf{A} : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} \quad \mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

η : 0.019 ✓

Para flexión positiva:

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

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

M_{Ed}^- : 0.002 t·m

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

$M_{c,Rd}$: 0.110 t·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.

Clase : 1

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

$W_{pl,y}$: 4.12 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.163} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.018} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,z} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.071} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.243} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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 $V_{c,Rd}$.

0.005 t ≤ 1.711 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.005 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

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 $V_{c,Rd}$.

0.243 t ≤ 1.711 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.243 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.185} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.179} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.030} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.018} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{42.95} \text{ kp/cm}^2$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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 p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

$$0.243 \text{ t} \leq 1.394 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo.

$$V_{Ed,y} : \underline{0.243} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.

$$V_{c,Rd,y} : \underline{2.787} \text{ t}$$

Resistencia a torsi3n (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.185} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de c3lculo p^{és}imo se produce para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de c3lculo p^{és}imo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de c3lculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : M3dulo de resistencia a torsi3n.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de c3lculo del acero.

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

Siendo:

f_y : L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$V_{pl,T,Rd} : \underline{2.787} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : \underline{285.92} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

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

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.002}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$V_{pl,T,Rd} : \underline{2.787} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{285.92} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

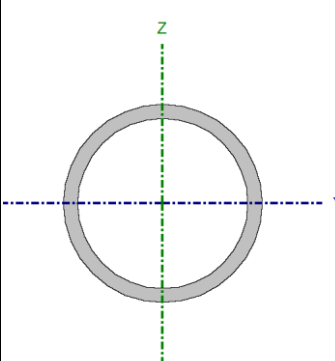
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Barra N11/N13

Perfil: CHS 40.0x3.0							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N11	N13	1.490	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) 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 _k	1.490	1.490	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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 traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.31} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{5.716} \text{ t}$$

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. $\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{5.716} \text{ t}$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{5.716} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>1.490</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>1.490</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> cm
	i_z : <u>1.31</u> 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 : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> mm

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

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed}$: <u>0.003</u> t
--	---

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: <u>9.310</u> t

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>3.49</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma_{MO} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{MO} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{Ed}^+ : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35-PP.

$$M_{Ed}^- : \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{Ed}^- : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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. **Clase** : 1

W_{pl,y}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **W_{pl,y}** : 4.12 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma_{MO} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{MO} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.185} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.020} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,z} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.003 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.191} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.191} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.020} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{16.66} \text{ kp/cm}^2$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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 N11, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.003 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : 0.003 \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : 3.422 \text{ t}$$

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

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

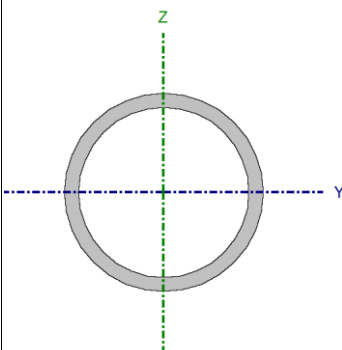
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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.

Barra N13/N15

Perfil: CHS 40.0x3.0 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N13	N15	0.070	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ 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 _k	0.070	0.070	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06} \quad \checkmark$$

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.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> 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.	i_z : <u>1.31</u> cm
	y_o : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> 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:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$\mathbf{N}_{c,Ed} : \underline{0.027} \text{ t}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06}$$

Donde:

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

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

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

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

$$N_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: 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)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.163} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.018} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

Clase : 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} : 4.12 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.005 t

Resistencia a cortante de la sección:

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

V_{c,Rd} : 3.422 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 2.22 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 3.49 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.071} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$\mathbf{V_{Ed}} : \underline{0.243} \quad \text{t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} : \underline{3.422} \quad \text{t}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$\mathbf{A_v} : \underline{2.22} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \quad \text{cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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}**.

$$0.005 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de c3lculo a flexi3n, ya que el esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de c3lculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.243 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.243} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Resistencia a flexi3n y axil combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.177} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.112} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.172} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \underline{0.027} \text{ t}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed}^- : \underline{0.018} \text{ t}\cdot\text{m}$
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 : $\underline{1}$
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd,z} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$
Resistencia a pandeo : (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)	
A : Área de la sección bruta.	A : $\underline{3.49} \text{ cm}^2$
$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

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

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

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

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.06}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.06}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

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 para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.243 \text{ t} \leq 1.393 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : \underline{0.243} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{2.786} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.186} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V}_{pl,T,Rd} : \underline{2.786} \text{ t}$$

Donde:

$$\mathbf{V}_{pl,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad \mathbf{V}_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

$$\tau_{T,Ed}: \text{Tensiones tangenciales por torsión.} \quad \tau_{T,Ed} : \underline{286.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{W}_T: \text{Módulo de resistencia a torsión.} \quad \mathbf{W}_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f}_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad \mathbf{f}_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{f}_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad \mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{Mo}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{2.786} \text{ t}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{286.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Barra N10/N12

Perfil: CHS 40.0x3.0 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N10	N12	0.070	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) 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 _k	0.070	0.070	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06} \quad \checkmark$$

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.

$$\text{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\text{N}_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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.

$$\text{N}_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$\text{N}_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\text{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> 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.	i_z : <u>1.31</u> cm
	y_o : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> 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:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$N_{c,Ed}$: 0.002 t

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

$$N_{c,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06}$$

Donde:

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

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

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

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

$$N_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: 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)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

Clase : 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} : 4.12 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.002 t

Resistencia a cortante de la sección:

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

V_{c,Rd} : 3.422 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 2.22 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 3.49 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{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 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.002 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.002 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 3.422 \text{ t}$

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.005 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.005 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 3.422 \text{ t}$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.018 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.017 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.013 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed} : \underline{0.002 \text{ t}}$
 $M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : \underline{0.002 \text{ t}\cdot\text{m}}$
 $M_{z,Ed} : \underline{0.000 \text{ t}\cdot\text{m}}$

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** : $\underline{1}$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : \underline{9.310 \text{ t}}$

$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : \underline{0.110 \text{ t}\cdot\text{m}}$
 $M_{pl,Rd,z} : \underline{0.110 \text{ t}\cdot\text{m}}$

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

A: Área de la sección bruta. **A** : $\underline{3.49 \text{ cm}^2}$

$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y} : \underline{4.12 \text{ cm}^3}$
 $W_{pl,z} : \underline{4.12 \text{ cm}^3}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{2669.77 \text{ kp/cm}^2}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{2803.26 \text{ kp/cm}^2}$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$k_y : \underline{1.00}$

$k_z : \underline{1.00}$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y} : \underline{1.00}$

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

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\chi_y : \underline{1.00}$
 $\chi_z : \underline{1.00}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y : \underline{0.06}$
 $\bar{\lambda}_z : \underline{0.06}$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección. $\alpha_y : \underline{0.60}$
 $\alpha_z : \underline{0.60}$

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 para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.005 \text{ t} \leq 1.439 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : \underline{0.005} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{2.879} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.015} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed} : \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed} : \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.015} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V}_{pl,T,Rd} : \underline{2.879} \text{ t}$$

Donde:

$\mathbf{V}_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$\mathbf{V}_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{244.55} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

\mathbf{W}_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$\mathbf{W}_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

\mathbf{f}_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f}_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

\mathbf{f}_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed} : \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed} : \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.015} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{2.879} \text{ t}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{244.55} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

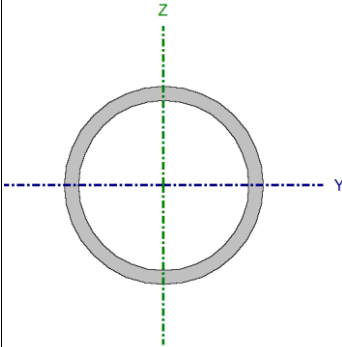
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Barra N14/N16

Perfil: CHS 40.0x3.0 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N14	N16	0.070	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ 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 _K	0.070	0.070	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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 traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> cm
	i_z : <u>1.31</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

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

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **N_{t,Ed}** : 0.002 t

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd} : 9.310 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 3.49 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

η : 0.016 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

M_{Ed}^+ : 0.002 t·m

Para flexión negativa:

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

M_{Ed}^- : 0.000 t·m

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

$M_{c,Rd}$: 0.110 t·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.

Clase : 1

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

$W_{pl,y}$: 4.12 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,z} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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 $V_{c,Rd}$.

0.004 t ≤ 1.711 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.004 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

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 $V_{c,Rd}$.

0.005 t ≤ 1.711 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.035 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.005 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.018} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.017} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo p^simo.

$$\underline{N_{t,Ed} : 0.002 \text{ t}}$$

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de cálculo p^simos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed}^+ : 0.001 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

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

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.

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

N_{pl,Rd}: Resistencia a tracción.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 9.310 \text{ t}}$$

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.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 0.110 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 0.110 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

M_{ef,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo p^simo.

$$\underline{M_{ef,Ed} : 0.001 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Siendo:

σ_{com,Ed}: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\underline{\sigma_{com,Ed} : 35.46 \text{ kp/cm}^2}$$

W_{y,com}: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$\underline{W_{y,com} : 4.12 \text{ cm}^3}$$

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 3.49 \text{ cm}^2}$$

M_{b,Rd,y}: Momento flector resistente de cálculo.

$$\underline{M_{b,Rd,y} : 0.110 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

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 p^simo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

$$0.005 \text{ t} \leq 1.440 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^simo.

$$V_{Ed,y} : \underline{0.005} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.

$$V_{c,Rd,y} : \underline{2.879} \text{ t}$$

Resistencia a torsi3n (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de c3lculo p^simo se produce para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de c3lculo p^simo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.015} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de c3lculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : M3dulo de resistencia a torsi3n.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de c3lculo del acero.

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

Siendo:

f_y : L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_simos se producen en el nudo N16, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p_simo. **V_{Ed}** : 0.004 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de c3lculo p_simo. **M_{T,Ed}** : 0.015 t·m

El esfuerzo cortante resistente de c3lculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

V_{pl,T,Rd} : 2.879 t

Donde:

V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo. **V_{pl,Rd}** : 3.422 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsi3n. **τ_{T,Ed}** : 244.52 kp/cm²

Siendo:

W_T: M3dulo de resistencia a torsi3n. **W_T** : 6.01 cm³

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{Mo}** : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p_simos se producen en el nudo N16, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p_simo. **V_{Ed}** : 0.004 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de c3lculo p_simo. **M_{T,Ed}** : 0.015 t·m

El esfuerzo cortante resistente de c3lculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

V_{pl,T,Rd} : 2.879 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$
$$\tau_{T,Ed} : \underline{244.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

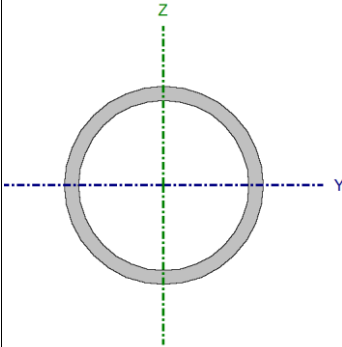
$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$
$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$
$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Barra N17/N18

Perfil: CHS 40.0x3.0 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N17	N18	0.070	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ 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 _k	0.070	0.070	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06} \quad \checkmark$$

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.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> 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.	i_z : <u>1.31</u> cm
	y_o : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> 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:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$\mathbf{N}_{c,Ed} : \underline{0.006} \text{ t}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Para esbelteces $\bar{\lambda} \leq 0.2$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

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

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06}$$

Donde:

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

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

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

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

$$N_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: 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)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

Clase : 1

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

$W_{pl,z}$: 4.12 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.002 t

Resistencia a cortante de la sección:

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.22 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 3.49 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.051} \quad t$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \quad t$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{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 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.002 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p^simo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

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 p^simo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.051 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p^simo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.051} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.027} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.020} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.023} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \underline{0.006} \text{ t}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^- : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed}^+ : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$
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 : $\underline{1}$
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd,z} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$
Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)	
A : Área de la sección bruta.	A : $\underline{3.49} \text{ cm}^2$
$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$
k_y, k_z : Coeficientes de interacción.	
	$k_y : \underline{1.00}$
	$k_z : \underline{1.00}$
$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	
	$C_{m,y} : \underline{1.00}$
	$C_{m,z} : \underline{1.00}$
χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	
	$\chi_y : \underline{1.00}$
	$\chi_z : \underline{1.00}$
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	
	$\bar{\lambda}_y : \underline{0.06}$
	$\bar{\lambda}_z : \underline{0.06}$
α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	
	$\alpha_y : \underline{0.60}$
	$\alpha_z : \underline{0.60}$

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 para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.051 \text{ t} \leq 1.544 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : \underline{0.051} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{3.088} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.097} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.009} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed} : \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed} : \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.009} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{V}_{pl,T,Rd} : \underline{3.088} \text{ t}$$

Donde:

$$\mathbf{V}_{pl,Rd} : \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad \mathbf{V}_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

$$\tau_{T,Ed} : \text{Tensiones tangenciales por torsión.} \quad \tau_{T,Ed} : \underline{150.23} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{W}_T : \text{Módulo de resistencia a torsión.} \quad \mathbf{W}_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f}_{yd} : \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad \mathbf{f}_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{f}_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad \mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{Mo} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N18, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{V}_{Ed} : \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed} : \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed} : \underline{0.009} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.088} \text{ t}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{150.23} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

Barra N19/N20

Perfil: CHS 40.0x3.0 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N19	N20	0.070	3.49	6.01	6.01	12.01
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) 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 _k	0.070	0.070	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : 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 traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.06} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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.

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2589.906} \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>6.01</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>6.01</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>12.01</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>0.070</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.070</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>1.86</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>1.31</u> cm
	i_z : <u>1.31</u> 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 : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> mm

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$\mathbf{N}_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{N}_{t,Ed} : \underline{0.006} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N}_{t,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

Donde:

$$\mathbf{A} : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} \quad \mathbf{A} : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

η : 0.010 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

M_{Ed}^+ : 0.001 t·m

Para flexión negativa:

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

M_{Ed}^- : 0.000 t·m

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

$M_{c,Rd}$: 0.110 t·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.

Clase : 1

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

$W_{pl,y}$: 4.12 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

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

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,z} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.051} \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.22} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.004 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.004 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.051 \text{ t} \leq 1.711 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP.

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

V_{Ed} : 0.051 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.422 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.027} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.026} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.006} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

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

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{9.310} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{26.38} \text{ kp/cm}^2$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{4.12} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.49} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{0.110} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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 p^{ésimos} se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.051 \text{ t} \leq 1.544 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p^{ésimo}.

$$V_{Ed,y} : \underline{0.051} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : \underline{3.088} \text{ t}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.098} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo p^{ésimo} se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo p^{ésimo}.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.009} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.093} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.009} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.088} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : \underline{150.30} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

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

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.001} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.004} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.009} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.088} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{3.422} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{150.30} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{6.01} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.07$ m $\eta = 7.6$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 20.9$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.9$
N7/N6	$x: 0.745$ m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0$ m $\eta = 0.3$	$x: 1.49$ m $\eta = 0.7$	$x: 1.49$ m $\eta = 0.5$	$x: 0.745$ m $\eta = 52.3$	$x: 1.49$ m $\eta = 0.1$	$x: 1.49$ m $\eta = 6.9$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0.745$ m $\eta = 52.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 52.6$
N6/N5	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.07$ m $\eta = 1.9$	$x: 0$ m $\eta = 7.6$	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 20.9$	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 20.9$
N9/N11	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.07$ m $\eta = 1.9$	$x: 0.07$ m $\eta = 16.3$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.2$	$\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.5$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.2$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 18.5$
N11/N13	$\bar{\lambda} < 3.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.49$ m $\eta = 0.7$	$x: 1.49$ m $\eta = 18.5$	$x: 1.49$ m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 1.49$ m $\eta = 19.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.1$
N13/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.3$	$x: 0.07$ m $\eta = 1.4$	$x: 0$ m $\eta = 16.3$	$x: 0$ m $\eta = 0.1$	$\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 17.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.6$	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 18.6$
N10/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 0.4$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.9$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$
N14/N16	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0$ m $\eta = 1.6$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.4$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$x: 0.035$ m $\eta < 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.9$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$
N17/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 1.0$	$x: 0$ m $\eta = 1.6$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.7$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.7$
N19/N20	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0$ m $\eta = 1.0$	$x: 0.07$ m $\eta = 1.6$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.8$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	$x: 0.07$ m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.8$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede.

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3. Pilares

2.3.3.1. 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)

2.3.3.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N1/N20	Peso propio	N	-0.004	-0.004	-0.003
		Vy	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.042	0.042	0.042
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001
		My	0.102	0.098	0.094
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N20/N16	Peso propio	N	0.000	0.002	0.003
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.080	0.080	0.080
		Mt	-0.002	-0.002	-0.002
		My	0.087	0.067	0.047
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N16/N15	Peso propio	N	0.006	0.007	0.007
		Vy	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.084	0.084	0.084
		Mt	-0.003	-0.003	-0.003
		My	0.036	0.028	0.019
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N15/N5	Peso propio	N	0.004	0.005	0.005	0.005
		Vy	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
		Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		My	0.007	0.014	0.021	0.021
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N2/N19	Peso propio	N	-0.015	-0.014	-0.014
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.181	0.181	0.181
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001
		My	0.138	0.120	0.102
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N19/N14	Peso propio	N	-0.017	-0.015	-0.014

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.143	0.143	0.143
		Mt	-0.002	-0.002	-0.002
		My	0.108	0.073	0.037
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N14/N13	Peso propio	N	-0.016	-0.016	-0.015
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.139	0.139	0.139
		Mt	-0.002	-0.002	-0.002
		My	0.048	0.034	0.020
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N13/N6	Peso propio	N	-0.010	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	0.321	0.321	0.321	0.321
		Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		My	0.033	0.008	-0.015	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N3/N18	Peso propio	N	-0.022	-0.021	-0.020
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.181	0.181	0.181
		Mt	0.001	0.001	0.001
		My	0.138	0.120	0.102
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N18/N12	Peso propio	N	-0.019	-0.017	-0.016
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.143	0.143	0.143

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
		Mt	0.002	0.002	0.002
		My	0.108	0.073	0.037
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N12/N11	Peso propio	N	-0.014	-0.013	-0.013
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	0.139	0.139	0.139
		Mt	0.002	0.002	0.002
		My	0.048	0.034	0.020
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N11/N7	Peso propio	N	-0.007	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz	0.321	0.321	0.321	0.321
		Mt	0.004	0.004	0.004	0.004
		My	0.033	0.008	-0.015	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N4/N17	Peso propio	N	0.003	0.003	0.004
		Vy	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.042	0.042	0.042
		Mt	0.001	0.001	0.001
		My	0.102	0.098	0.094
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N17/N10	Peso propio	N	0.003	0.004	0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.080	0.080	0.080
		Mt	0.002	0.002	0.002
		My	0.087	0.067	0.047

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N10/N9	Peso propio	N	0.004	0.005	0.006
		Vy	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.084	0.084	0.084
		Mt	0.003	0.003	0.003
		My	0.036	0.028	0.019
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N9/N8	Peso propio	N	0.002	0.002	0.003	0.003
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
		Mt	0.003	0.003	0.003	0.003
		My	0.007	0.014	0.021	0.021
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.3.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m	
N1/N20	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.004	-0.003	-0.003	
			Vy	0.001	0.001	0.001	
			Vz	0.034	0.034	0.034	
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	
			My	0.082	0.078	0.075	
			Mz	0.000	0.000	0.000	
			1.35·PP	N	-0.006	-0.005	-0.004
				Vy	0.001	0.001	0.001
				Vz	0.057	0.057	0.057
				Mt	-0.001	-0.001	-0.001
				My	0.138	0.132	0.127
				Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación			
Barra	Combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra

	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m
N20/N16	Acero laminado	0.8·PP	N	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.064	0.064	0.064
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.070	0.054	0.038
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	0.000	0.002	0.004
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.108	0.108	0.108
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.118	0.091	0.064
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N16/N15	Acero laminado	0.8·PP	N	0.005	0.005	0.006
			Vy	0.001	0.001	0.001
			Vz	0.067	0.067	0.067
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.029	0.022	0.015
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	0.008	0.009	0.010
			Vy	0.002	0.002	0.002
			Vz	0.113	0.113	0.113
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.049	0.037	0.026
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N15/N5	Acero laminado	0.8·PP	N	0.003	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vz	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.005	0.011	0.017	0.017
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	0.006	0.006	0.007	0.007
			Vy	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vz	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.009	0.019	0.028	0.029
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N2/N19	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.012	-0.012	-0.011
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.145	0.145	0.145
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.110	0.096	0.081
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	-0.020	-0.020	-0.019
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	0.245	0.245	0.245
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.186	0.162	0.137
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m
N19/N14	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.013	-0.012	-0.011
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.115	0.115	0.115
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.087	0.058	0.029
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	-0.023	-0.021	-0.018
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.194	0.194	0.194
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.146	0.098	0.050
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N14/N13	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.013	-0.013	-0.012
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	0.112	0.112	0.112
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.038	0.027	0.016
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	-0.022	-0.021	-0.021
			Vy	-0.002	-0.002	-0.002
			Vz	0.188	0.188	0.188
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			My	0.064	0.045	0.027
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N13/N6	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.008	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vz	0.257	0.257	0.257	0.257
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.026	0.007	-0.012	-0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35·PP	N	-0.013	-0.012	-0.012	-0.012	
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	
		Vz	0.434	0.434	0.434	0.434	
		Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	
		My	0.044	0.011	-0.021	-0.021	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N3/N18	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.017	-0.017	-0.016
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	0.145	0.145	0.145
			Mt	0.001	0.001	0.001
			My	0.110	0.096	0.081
			Mz	0.000	0.000	0.000
	1.35·PP	N	-0.029	-0.028	-0.028	
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	
		Vz	0.245	0.245	0.245	
		Mt	0.001	0.001	0.001	
		My	0.186	0.162	0.137	
		Mz	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m
N18/N12	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.015	-0.014	-0.013
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.115	0.115	0.115
			Mt	0.002	0.002	0.002

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m
			My	0.087	0.058	0.029
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	-0.025	-0.023	-0.021
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.194	0.194	0.194
			Mt	0.003	0.003	0.003
			My	0.146	0.098	0.050
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N12/N11	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.011	-0.011	-0.010
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	0.111	0.111	0.111
			Mt	0.002	0.002	0.002
			My	0.038	0.027	0.016
			Mz	0.000	0.000	0.000
			1.35·PP	N	-0.019	-0.018
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	
		Vz	0.188	0.188	0.188	
		Mt	0.003	0.003	0.003	
		My	0.064	0.046	0.027	
		Mz	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N11/N7	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005
			Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vz	0.256	0.256	0.256	0.256
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.026	0.007	-0.012	-0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35·PP	N	-0.009	-0.009	-0.008
		Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	
		Vz	0.433	0.433	0.433	0.433	
		Mt	0.005	0.005	0.005	0.005	
		My	0.044	0.011	-0.021	-0.021	
		Mz	-0.001	0.000	0.001	0.001	

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N4/N17	Acero laminado	0.8·PP	N	0.002	0.003	0.003
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.034	0.034	0.034
			Mt	0.001	0.001	0.001
			My	0.082	0.078	0.075
			Mz	0.000	0.000	0.000
	1.35·PP	N	0.004	0.004	0.005	
		Vy	0.001	0.001	0.001	
		Vz	0.057	0.057	0.057	
		Mt	0.001	0.001	0.001	
		My	0.138	0.132	0.127	
		Mz	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m
N17/N10	Acero laminado	0.8·PP	N	0.002	0.003	0.005
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.064	0.064	0.064
			Mt	0.002	0.002	0.002
			My	0.070	0.054	0.038
			Mz	0.000	0.000	0.000
	1.35·PP	N	0.003	0.006	0.008	
		Vy	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.108	0.108	0.108	
		Mt	0.003	0.003	0.003	
		My	0.118	0.091	0.064	
		Mz	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N10/N9	Acero laminado	0.8·PP	N	0.003	0.004	0.004
			Vy	0.001	0.001	0.001
			Vz	0.067	0.067	0.067
			Mt	0.002	0.002	0.002
			My	0.029	0.022	0.015
			Mz	0.000	0.000	0.000
	1.35·PP	N	0.006	0.007	0.007	
		Vy	0.002	0.002	0.002	
		Vz	0.114	0.114	0.114	
		Mt	0.003	0.003	0.003	
		My	0.049	0.037	0.026	
		Mz	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N9/N8	Acero laminado	0.8·PP	N	0.001	0.002	0.002	0.002
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.005	0.011	0.017	0.017
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35·PP	N	0.002	0.003	0.004	0.004	
		Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	
		Vz	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	
		Mt	0.004	0.004	0.004	0.004	
		My	0.009	0.019	0.028	0.029	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	

2.3.3.1.3. Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N1/N20	Acero laminado	N _{mín}	-0.006	-0.005	-0.004
		N _{máx}	-0.004	-0.003	-0.003
		Vy _{mín}	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	0.034	0.034	0.034
		Vz _{máx}	0.057	0.057	0.057
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001
		My _{mín}	0.082	0.078	0.075
		My _{máx}	0.138	0.132	0.127
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N20/N16	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.001	0.002
		N _{máx}	0.000	0.002	0.004
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
		V _{Zmín}	0.064	0.064	0.064
		V _{Zmáx}	0.108	0.108	0.108
		M _{t mín}	-0.003	-0.003	-0.003
		M _{t máx}	-0.002	-0.002	-0.002
		M _{y mín}	0.070	0.054	0.038
		M _{y máx}	0.118	0.091	0.064
		M _{z mín}	0.000	0.000	0.000
		M _{z máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N16/N15	Acero laminado	N _{mín}	0.005	0.005	0.006
		N _{máx}	0.008	0.009	0.010
		V _{y mín}	0.001	0.001	0.001
		V _{y máx}	0.002	0.002	0.002
		V _{z mín}	0.067	0.067	0.067
		V _{z máx}	0.113	0.113	0.113
		M _{t mín}	-0.003	-0.003	-0.003
		M _{t máx}	-0.002	-0.002	-0.002
		M _{y mín}	0.029	0.022	0.015
		M _{y máx}	0.049	0.037	0.026
		M _{z mín}	0.000	0.000	0.000
		M _{z máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N15/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.003	0.004	0.004	0.004
		N _{máx}	0.006	0.006	0.007	0.007
		V _{y mín}	0.004	0.004	0.004	0.004
		V _{y máx}	0.006	0.006	0.006	0.006
		V _{z mín}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		V _{z máx}	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		M _{t mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		M _{t máx}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		M _{y mín}	0.005	0.011	0.017	0.017
		M _{y máx}	0.009	0.019	0.028	0.029
		M _{z mín}	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		M _{z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N2/N19	Acero laminado	N_{\min}	-0.020	-0.020	-0.019
		N_{\max}	-0.012	-0.012	-0.011
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.145	0.145	0.145
		$V_{z\max}$	0.245	0.245	0.245
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{y\min}$	0.110	0.096	0.081
		$M_{y\max}$	0.186	0.162	0.137
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N19/N14	Acero laminado	N_{\min}	-0.023	-0.021	-0.018
		N_{\max}	-0.013	-0.012	-0.011
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.115	0.115	0.115
		$V_{z\max}$	0.194	0.194	0.194
		$M_{t\min}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$M_{t\max}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{y\min}$	0.087	0.058	0.029
		$M_{y\max}$	0.146	0.098	0.050
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N14/N13	Acero laminado	N_{\min}	-0.022	-0.021	-0.021
		N_{\max}	-0.013	-0.013	-0.012
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	0.112	0.112	0.112
		$V_{z\max}$	0.188	0.188	0.188
		$M_{t\min}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$M_{t\max}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{y\min}$	0.038	0.027	0.016
		$M_{y\max}$	0.064	0.045	0.027
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
		MZ _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N13/N6	Acero laminado	N _{mín}	-0.013	-0.012	-0.012	-0.012
		N _{máx}	-0.008	-0.007	-0.007	-0.007
		V _y _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		V _y _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _z _{mín}	0.257	0.257	0.257	0.257
		V _z _{máx}	0.434	0.434	0.434	0.434
		M _t _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		M _t _{máx}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		M _y _{mín}	0.026	0.007	-0.021	-0.021
		M _y _{máx}	0.044	0.011	-0.012	-0.012
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N3/N18	Acero laminado	N _{mín}	-0.029	-0.028	-0.028
		N _{máx}	-0.017	-0.017	-0.016
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001
		V _z _{mín}	0.145	0.145	0.145
		V _z _{máx}	0.245	0.245	0.245
		M _t _{mín}	0.001	0.001	0.001
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	0.110	0.096	0.081
		M _y _{máx}	0.186	0.162	0.137
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N18/N12	Acero laminado	N _{mín}	-0.025	-0.023	-0.021
		N _{máx}	-0.015	-0.014	-0.013
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.115	0.115	0.115

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
		Vz _{máx}	0.194	0.194	0.194
		Mt _{mín}	0.002	0.002	0.002
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	0.087	0.058	0.029
		My _{máx}	0.146	0.098	0.050
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N12/N11	Acero laminado	N _{mín}	-0.019	-0.018	-0.017
		N _{máx}	-0.011	-0.011	-0.010
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz _{mín}	0.111	0.111	0.111
		Vz _{máx}	0.188	0.188	0.188
		Mt _{mín}	0.002	0.002	0.002
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	0.038	0.027	0.016
		My _{máx}	0.064	0.046	0.027
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N11/N7	Acero laminado	N _{mín}	-0.009	-0.009	-0.008	-0.008
		N _{máx}	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005
		Vy _{mín}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vy _{máx}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz _{mín}	0.256	0.256	0.256	0.256
		Vz _{máx}	0.433	0.433	0.433	0.433
		Mt _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003
		Mt _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005
		My _{mín}	0.026	0.007	-0.021	-0.021
		My _{máx}	0.044	0.011	-0.012	-0.012
		Mz _{mín}	-0.001	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras			
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra

			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N4/N17	Acero laminado	N_{\min}	0.002	0.003	0.003
		N_{\max}	0.004	0.004	0.005
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	0.034	0.034	0.034
		$V_{z\max}$	0.057	0.057	0.057
		$M_{t\min}$	0.001	0.001	0.001
		$M_{t\max}$	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\min}$	0.082	0.078	0.075
		$M_{y\max}$	0.138	0.132	0.127
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N17/N10	Acero laminado	N_{\min}	0.002	0.003	0.005
		N_{\max}	0.003	0.006	0.008
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.064	0.064	0.064
		$V_{z\max}$	0.108	0.108	0.108
		$M_{t\min}$	0.002	0.002	0.002
		$M_{t\max}$	0.003	0.003	0.003
		$M_{y\min}$	0.070	0.054	0.038
		$M_{y\max}$	0.118	0.091	0.064
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N10/N9	Acero laminado	N_{\min}	0.003	0.004	0.004
		N_{\max}	0.006	0.007	0.007
		$V_{y\min}$	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	0.067	0.067	0.067
		$V_{z\max}$	0.114	0.114	0.114
		$M_{t\min}$	0.002	0.002	0.002
		$M_{t\max}$	0.003	0.003	0.003
		$M_{y\min}$	0.029	0.022	0.015
		$M_{y\max}$	0.049	0.037	0.026
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.075 m	0.149 m	0.150 m
N9/N8	Acero laminado	N _{mín}	0.001	0.002	0.002	0.002
		N _{máx}	0.002	0.003	0.004	0.004
		V _y _{mín}	0.002	0.002	0.002	0.002
		V _y _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004
		V _z _{mín}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		V _z _{máx}	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		M _t _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003
		M _t _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004
		M _y _{mín}	0.005	0.011	0.017	0.017
		M _y _{máx}	0.009	0.019	0.028	0.029
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.3.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

V_Z: Resistencia a corte Z

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

M_t: Resistencia a torsión

M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

2.3.3.2.1. P3

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos					Estado				
			$\bar{\lambda}$	M _Y (%)	M _Z (%)	V _Z (%)	NM _Y M _Z (%)	M _t (%)	M _t V _Z (%)	M _t V _Y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)		M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)
barandilla (90 - 110 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	12.3	1.6	1.1	14.7	11.5	1.2	1.2	14.7	G ⁽⁴⁾	M _Y ,M _Z ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	-0.01	0.04	0.00	0.01	-0.13	Cumple
		Pie	Cumple	3.1	0.8	1.1	4.4	11.5	1.2	1.2	11.5	G ⁽⁴⁾	M _Y ,M _Z ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	-0.01	0.01	0.00	0.01	-0.13	Cumple
barandilla (70 - 90 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	9.2	0.5	0.9	10.0	9.2	1.0	1.0	10.0	G ⁽⁴⁾	M _Y ,M _Z ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	-0.01	0.03	0.00	0.00	0.11	Cumple
		Pie	Cumple	17.1	N.P. ⁽²⁾	0.9	17.2	9.2	1.0	1.0	17.2	G ⁽⁴⁾	M _Y ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	-0.01	0.05	0.00	0.00	0.11	Cumple
barandilla (20 - 70 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	22.3	0.6	0.9	23.2	8.1	1.0	1.0	23.2	G ⁽⁴⁾	M _Y ,M _Z ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	0.00	0.06	0.00	0.00	0.11	Cumple
		Pie	N.P. ⁽¹⁾	41.3	N.P. ⁽²⁾	0.9	N.P. ⁽³⁾	8.1	1.0	1.0	41.3	G ⁽⁴⁾	M _Y ,V _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	0.00	0.12	0.00	0.00	0.11	Cumple
barandilla (0 - 20 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	44.5	0.7	0.5	45.6	3.3	0.5	0.5	45.6	G ⁽⁴⁾	M _Y ,M _Z ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	0.00	0.13	0.00	0.00	0.06	Cumple
		Pie	Cumple	48.5	0.4	0.5	49.1	3.3	0.5	0.5	49.1	G ⁽⁴⁾	M _Y ,M _Z ,V _Z ,NM _Y M _Z ,M _t ,M _t V _Z ,M _t V _Y	0.01	0.14	0.00	0.00	0.06	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽³⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ 1.35-PP

2.3.3.2.2. P5

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}					Estado		
			$\bar{\lambda}$	M _y (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	M _t V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)		Q _x (t)	Q _y (t)
barandilla (90 - 110 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	15.0	3.5	16.0	14.2	4.1	4.1	16.0	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.43	Cumple
		Pie	Cumple	15.4	3.5	16.2	14.2	4.1	4.1	16.2	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.01	0.04	0.00	0.00	0.43	Cumple
barandilla (70 - 90 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	9.4	1.5	9.5	7.9	1.7	1.7	9.5	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.03	0.00	0.00	0.19	Cumple
		Pie	Cumple	22.6	1.5	23.5	7.9	1.7	1.7	23.5	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.06	0.00	0.00	0.19	Cumple
barandilla (20 - 70 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	17.4	1.6	17.9	8.1	1.7	1.7	17.9	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.05	0.00	0.00	0.19	Cumple
		Pie	Cumple	51.4	1.6	52.2	8.1	1.7	1.7	52.2	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.15	0.00	0.00	0.19	Cumple
barandilla (0 - 20 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	48.2	2.0	48.9	3.3	2.1	2.1	48.9	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.14	0.00	0.00	0.24	Cumple
		Pie	Cumple	65.4	2.0	66.5	3.3	2.1	2.1	66.5	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.19	0.00	0.00	0.24	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ 1.35-PP

2.3.3.2.3. P6

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}					Estado			
			$\bar{\lambda}$	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	M _t V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	M _{xx} (t·m)		M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)
barandilla (90 - 110 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	15.0	1.7	3.5	17.5	14.2	4.1	4.1	17.5	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.01	-0.04	0.00	-0.01	0.43	Cumple
		Pie	Cumple	15.4	1.1	3.5	17.1	14.2	4.1	4.1	17.1	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.01	0.04	0.00	-0.01	0.43	Cumple
barandilla (70 - 90 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	9.4	0.3	1.5	9.8	7.9	1.7	1.7	9.8	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.03	0.00	0.00	0.19	Cumple
		Pie	Cumple	22.6	0.6	1.5	23.5	7.9	1.7	1.7	23.5	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.06	0.00	0.00	0.19	Cumple
barandilla (20 - 70 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	17.4	N.P. ⁽¹⁾	1.6	17.5	8.1	1.7	1.7	17.5	G ⁽²⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.02	0.05	0.00	0.00	0.19	Cumple
		Pie	Cumple	51.4	0.6	1.6	52.4	8.1	1.7	1.7	52.4	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.03	0.15	0.00	0.00	0.19	Cumple
barandilla (0 - 20 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	48.2	0.4	2.0	48.9	3.3	2.1	2.1	48.9	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.03	0.14	0.00	0.00	0.24	Cumple
		Pie	Cumple	65.4	0.7	2.0	66.6	3.3	2.1	2.1	66.6	G ⁽²⁾	M _y ,M _z ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.03	0.19	0.00	0.00	0.24	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ 1.35-PP

2.3.3.2.4. P7

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}					Estado		
			$\bar{\lambda}$	M _y (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _t V _z (%)	M _t V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)		Q _x (t)	Q _y (t)
barandilla (90 - 110 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	12.3	1.1	13.8	11.5	1.2	1.2	13.8	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.00	0.04	0.00	0.00	-0.13	Cumple
		Pie	Cumple	3.1	1.1	3.8	11.5	1.2	1.2	11.5	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.13	Cumple
barandilla (70 - 90 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	9.2	0.9	10.0	9.2	1.0	1.0	10.0	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _t V _z ,M _t V _y	-0.01	0.03	0.00	0.00	0.11	Cumple

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						Estado		
			$\bar{\lambda}$	M _y (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _t (%)	M _v V _z (%)	M _v V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)		Q _x (t)	Q _y (t)
		Pie	Cumple	17.1	0.9	17.2	9.2	1.0	1.0	17.2	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _v V _z ,M _v V _y	-0.01	0.05	0.00	0.00	0.11	Cumple
barandilla (20 - 70 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	22.3	0.9	23.0	8.1	1.0	1.0	23.0	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _v V _z ,M _v V _y	-0.01	0.06	0.00	0.00	0.11	Cumple
		Pie	Cumple	41.3	0.9	41.3	8.1	1.0	1.0	41.3	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _v V _z ,M _v V _y	0.00	0.12	0.00	0.00	0.11	Cumple
barandilla (0 - 20 cm)	FL 80 x 10	Cabeza	Cumple	44.5	0.5	45.5	3.3	0.5	0.5	45.5	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _v V _z ,M _v V _y	-0.01	0.13	0.00	0.00	0.06	Cumple
		Pie	Cumple	48.5	0.5	49.1	3.3	0.5	0.5	49.1	G ⁽¹⁾	M _y ,V _z ,NM _y M _z ,M _t ,M _v V _z ,M _v V _y	0.00	0.14	0.00	0.00	0.06	Cumple

Notas:
(1) 1.35-PP

2.3.3.3. Listado de armados

Armado de pilares					
Pilar	Nivel	Geometría Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Aprov. (%)	Estado
P3	barandilla	FL 80 x 10	0.90/1.10	14.7	Cumple
			0.70/0.90	17.2	Cumple
			0.20/0.70	41.3	Cumple
			0.00/0.20	49.1	Cumple
P5	barandilla	FL 80 x 10	0.90/1.10	16.2	Cumple
			0.70/0.90	23.5	Cumple
			0.20/0.70	52.2	Cumple
			0.00/0.20	66.5	Cumple
P6	barandilla	FL 80 x 10	0.90/1.10	17.5	Cumple
			0.70/0.90	23.5	Cumple
			0.20/0.70	52.4	Cumple
			0.00/0.20	66.6	Cumple
P7	barandilla	FL 80 x 10	0.90/1.10	13.8	Cumple
			0.70/0.90	17.2	Cumple
			0.20/0.70	41.3	Cumple
			0.00/0.20	49.1	Cumple

ESTABILIDAD PLACAS DE ANCLAJE

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	146
1.1. Normas consideradas	146
1.2. Estados límite	146
1.2.1. Situaciones de proyecto	146
2. UNIONES	147
2.1. Especificaciones para uniones soldadas	147
2.2. Especificaciones para uniones atornilladas	148
2.3. Referencias y simbología	149
2.4. Comprobaciones en placas de anclaje	151
2.5. Memoria de cálculo	151
2.5.1. Nudo 1	151
2.6. Medición	154

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

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
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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

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

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

2. UNIONES

2.1. Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

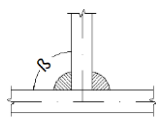
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

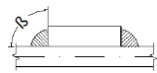
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.2. Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	Filas exteriores p1, e	Filas interiores p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza</p> <p>⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza</p> <p>⁽³⁾ Se considera el menor de los valores</p> <p>do: Diámetro del agujero.</p> <p>t: Menor espesor de las piezas que se unen.</p> <p>En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.</p>							

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

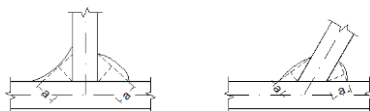
6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

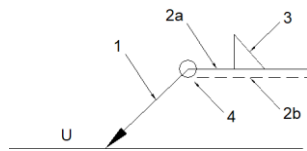
2.3. Referencias y simbología

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

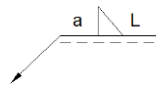
Método de representación de soldaduras



Referencias 1, 2a y 2b

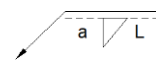
Referencias:

- 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

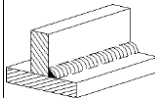

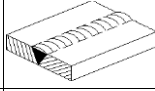

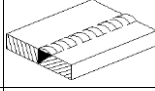

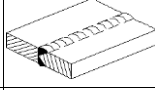

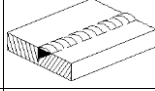

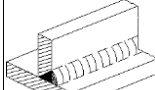

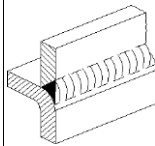



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

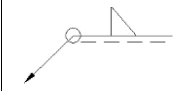
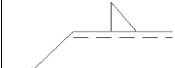
Referencia 3

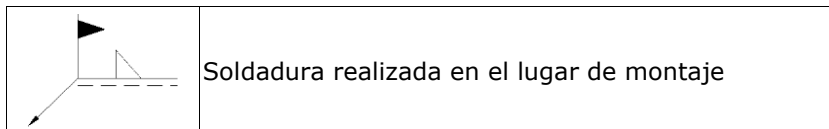


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

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



Método de representación de los tornillos de una unión

2.4. 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

a) *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.

b) *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).

c) *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

a) *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.

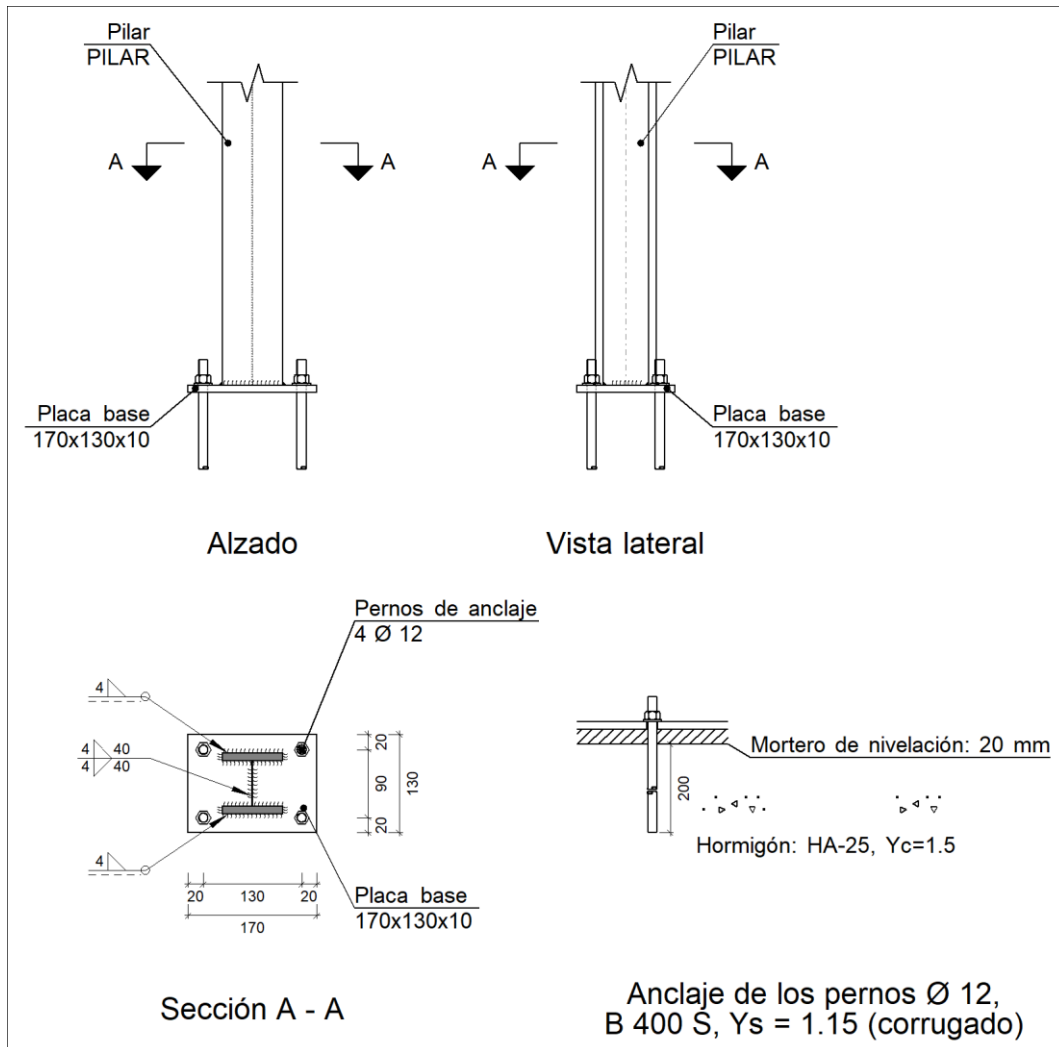
b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *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.

2.5. Memoria de cálculo

2.5.1. Nudo 1

a) Detalle



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 ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		170	130	10	4	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar PILAR

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	80	10.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	4	40	0.5	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	80	10.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w	
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del ala superior	82.0	82.0	0.0	164.0	42.50	82.0	25.00	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.0	39.0	13.8	81.7	21.16	39.1	11.91	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	82.0	82.0	0.0	164.0	42.50	82.0	25.00	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 90 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 26 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 1.76 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.113 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 1.921 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.931 t Calculado: 1.76 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1569.68 kp/cm ²	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.407 t Calculado: 0.113 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1308.99 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1308.99 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 749.38 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1324.79 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4085.4	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4085.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 7382.61	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1555.16	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	437

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	170x130x10	1.73
	Total			1.73
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 242	0.86
	Total			0.86

2.6. Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	437

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	170x130x10	1.73
	Total			1.73
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 242	0.86
	Total			0.86

CÁLCULO MURO DE ANCLAJE SENDA

ÍNDICE

1. NORMA Y MATERIALES	156
2. ACCIONES	156
3. DATOS GENERALES	156
4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	156
5. GEOMETRÍA	156
6. ESQUEMA DE LAS FASES	157
7. RESULTADOS DE LAS FASES	157
8. COMBINACIONES	158
9. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	159
10. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	159
11. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)	162
12. MEDICIÓN	162

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.10 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 1.50 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Limo	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 27.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.38 Pasivo intradós: 2.66

5. GEOMETRÍA

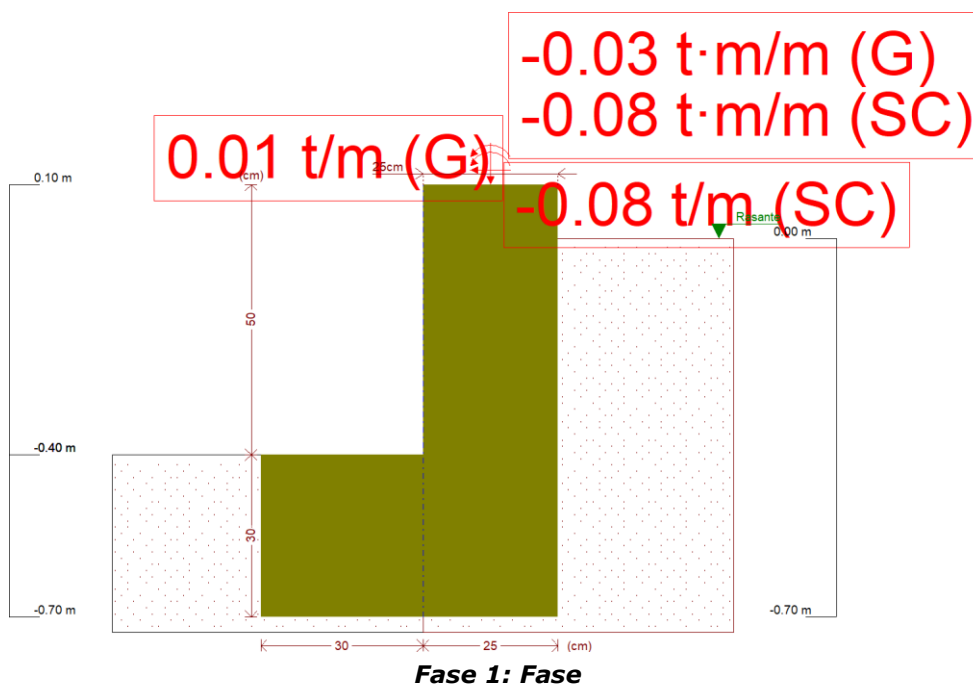
MURO

Altura: 0.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 30 cm
Vuelo en el intradós: 30.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6. ESQUEMA DE LAS FASES



7. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.10	0.01	0.08	0.11	0.00	0.00
0.06	0.04	0.08	0.11	0.00	0.00
0.01	0.07	0.08	0.12	0.00	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
-0.04	0.10	0.08	0.12	0.03	0.00
-0.09	0.13	0.08	0.13	0.07	0.00
-0.14	0.16	0.09	0.13	0.11	0.00
-0.19	0.19	0.09	0.13	0.14	0.00
-0.24	0.22	0.10	0.14	0.18	0.00
-0.29	0.25	0.11	0.14	0.22	0.00
-0.34	0.28	0.12	0.15	0.26	0.00
-0.39	0.32	0.14	0.16	0.29	0.00
Máximos	0.32 Cota: -0.40 m	0.14 Cota: -0.40 m	0.16 Cota: -0.40 m	0.30 Cota: -0.40 m	0.00 Cota: 0.10 m
Mínimos	0.01 Cota: 0.10 m	0.08 Cota: 0.10 m	0.11 Cota: 0.10 m	0.00 Cota: 0.10 m	0.00 Cota: 0.10 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.10	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00
0.06	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00
0.01	0.07	0.00	0.03	0.00	0.00
-0.04	0.10	0.00	0.03	0.03	0.00
-0.09	0.13	0.00	0.03	0.07	0.00
-0.14	0.16	0.01	0.03	0.11	0.00
-0.19	0.19	0.01	0.03	0.14	0.00
-0.24	0.22	0.02	0.03	0.18	0.00
-0.29	0.25	0.03	0.03	0.22	0.00
-0.34	0.28	0.04	0.03	0.26	0.00
-0.39	0.32	0.06	0.04	0.29	0.00
Máximos	0.32 Cota: -0.40 m	0.06 Cota: -0.40 m	0.04 Cota: -0.40 m	0.30 Cota: -0.40 m	0.00 Cota: 0.10 m
Mínimos	0.01 Cota: 0.10 m	0.00 Cota: 0.10 m	0.03 Cota: 0.10 m	0.00 Cota: 0.10 m	0.00 Cota: 0.10 m

8. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

9. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12				
Estribos: Ø12c/15				
Canto viga: 25 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/15 Solape: 0.25 m	Ø12c/15	Ø12c/15 Solape: 0.35 m	Ø12c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/15 Patilla intradós / trasdós: - / 35 cm		
Longitud de pata en arranque: 45 cm				

10. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: muro barandilla		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 41.15 t/m Calculado: 0.21 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple

Referencia: Muro: muro barandilla		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-0.40 m):	Calculado: 0.00301	Cumple
- Intradós (-0.40 m):	Calculado: 0.00301	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.0006	
- Trasdós:	Calculado: 0.00301	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00301	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-0.40 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00301	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-0.40 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00301	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-0.40 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00301	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-0.40 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00301	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 12.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple

Referencia: Muro: muro barandilla		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 15.06 t/m Calculado: 0.13 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.45 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 21 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 1.11 cm ² /m Calculado: 15.08 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -0.40 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -0.40 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -0.40 m, Md: 0.22 t·m/m, Nd: 0.32 t/m, Vd: 0.21 t/m, Tensión máxima del acero: 0.124 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -0.19 m		
Referencia: Zapata corrida: muro barandilla		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario (Se complementará la estabilidad al vuelco con los efectos a la solera existente).</i>	Mínimo: 2 Calculado: 2	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: muro barandilla		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.133 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.783 kp/cm ²	Cumple
Errores		

11. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): muro barandilla		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo:		
- Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.42 m ; 0.34 m) - Radio: 1.24 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.909	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12. MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	67x0.65	43.55
	Peso (kg)	67x0.58	38.67
Armado longitudinal	Longitud (m)	4x9.86	39.44
	Peso (kg)	4x8.75	35.02
Armado base transversal	Longitud (m)	67x0.65	43.55
	Peso (kg)	67x0.58	38.67
Armado longitudinal	Longitud (m)	4x9.86	39.44
	Peso (kg)	4x8.75	35.02
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x9.86	19.72
	Peso (kg)	2x8.75	17.51
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x9.86	19.72
	Peso (kg)	2x8.75	17.51
Armado viga coronación	Longitud (m)	67x0.98	65.66
	Peso (kg)	67x0.87	58.30
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	67x0.75	50.25
	Peso (kg)	67x0.67	44.61
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x9.86	29.58
	Peso (kg)	3x8.75	26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	67x0.92	61.64
	Peso (kg)	67x0.82	54.73
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	67x1.02	68.34
	Peso (kg)	67x0.91	60.67
Totales	Longitud (m)	480.89	
	Peso (kg)	426.97	426.97

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	528.98	469.67
	Peso (kg)	469.67	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m ³)	
	Ø12		HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	469.67		2.90	0.55
Totales	469.67		2.90	0.55



ANEJO N°5. PROGRAMA DE TRABAJOS

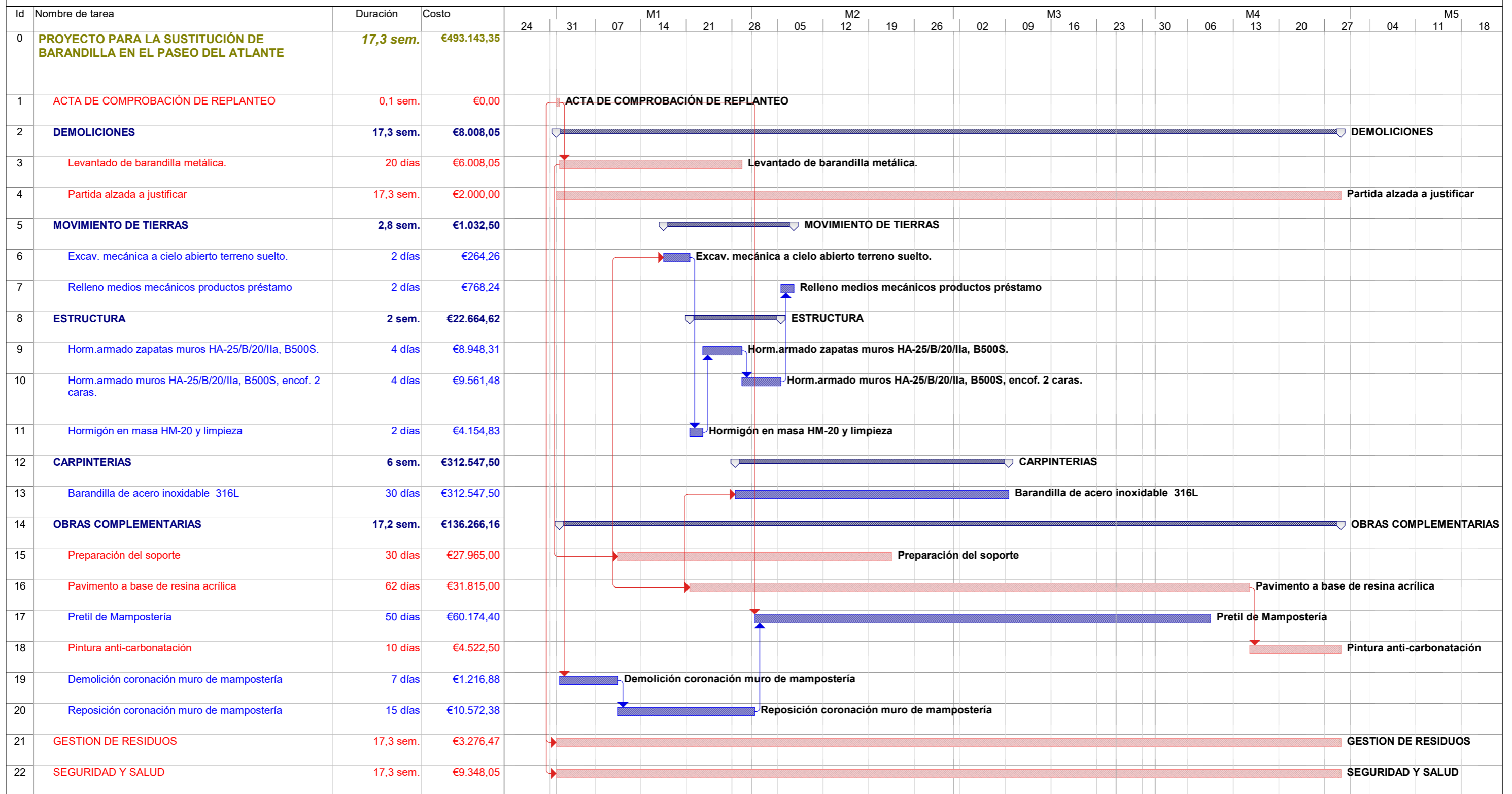
INDICE

ANEJO Nº5. PROGRAMA DE TRABAJOS	0
1 PLAN DE OBRAS	1

1 PLAN DE OBRAS

A continuación se adjunta diagrama de Gantt con la planificación de las obras a licitar estimándose un plazo de ejecución de 4 meses.

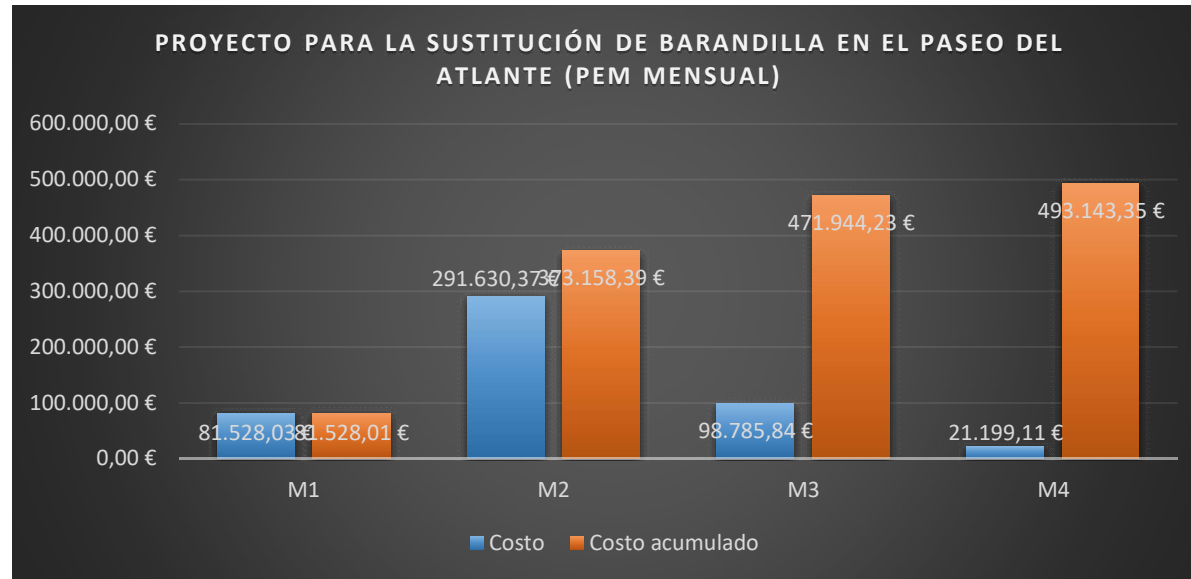
“PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTE”



PLAZO: 4 MESES

Tarea		División		Resumen inactivo		Tareas externas	
Hito		Tareas externas		Tarea manual		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		solo duración		Tareas críticas	
Tarea resumida		Agrupar por síntesis		Informe de resumen manual		División crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea inactiva		Resumen manual		Progreso	
Hito resumido		Hito inactivo		solo el comienzo			
Progreso resumido		Hito inactivo		solo fin			

FLUJO DE CAJA





ANEJO Nº6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

ANEJO Nº6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	0
1 INTRODUCCIÓN	1
1. COSTES DIRECTOS.....	1
1.1. MANO DE OBRA.....	1
1.2. MAQUINARIA.....	2
1.2.1. MÉTODO DE CÁLCULO.....	2
1.2.2. NOMENCLATURA	2
1.2.3. BASES.....	3
1.2.3.1. Precios de adquisición de cada máquina.....	4
1.2.3.2. Coste intrínseco: Amortización, intereses y reparaciones	4
1.2.3.3. Coste complementario:.....	6
1.2.3.4. Coste horario de la maquinaria.....	7
2. COSTES INDIRECTOS	7
LISTADO DE MAQUINARIA	10
LISTADO DE MANO DE OBRA.....	11
LISTADO DE MATERIALES	12
CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	13
CUADRO DESCOMPUESTOS.....	14

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la determinación de los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas, los cuales, una vez obtenidos, servirán para la confección de los cuadros de precios del documento N° 4 “PRESUPUESTO”.

Las unidades de obra deberán estar perfectamente definidas, para lo cual es necesario un correcto estudio de los precios de forma que estos sean lo más elementales posible.

El precio unitario de una unidad de obra es igual a la suma del coste directo de la unidad y el porcentaje de los costes indirectos.

$$\text{Coste de unidad de obra} = \text{Coste Directo} + \text{Coste Indirecto}$$

1. COSTES DIRECTOS

Los costes directos son los costes correspondientes a los distintos elementos que intervienen directamente en la ejecución de cada una de las unidades de Obra. Éste está en función del coste de la mano de obra, de los materiales y maquinaria que intervienen en cada una de ellas y del rendimiento de éstos.

1.1. MANO DE OBRA

Los precios de mano de obra se han obtenido en base a los conceptos salariales (A) y extrasalariales (B) que figuran en los Convenios Colectivos Provinciales de la Construcción en Canarias y la expresión $C=1,40xA+B$, recogida en la Orden Ministerial de Obras Públicas y Urbanismo de 21 de mayo de 1979, importes que pueden verse afectados o distorsionados por diversas circunstancias entre las que cabría destacar: la escasez o aumento de mano de obra en periodos de gran demanda o crisis en el sector, las variaciones motivadas por la localización de la obra en una determinada isla o zona donde se realizarán los trabajos, y en términos generales los efectos de las leyes de oferta y demanda.

COSTE MANO DE OBRA POR HORA DE TRABAJO REALIZADO - AÑO 2021

Construcción y Obras Públicas	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	PEÓN ESP.	PEÓN
CONCEPTOS SUJETOS A COTIZACIÓN (A)					
Remuneración diaria					
Salario base	28,88 €	28,88 €	28,88 €	28,88 €	28,88 €
Plus asistencia	21,03 €	15,68 €	14,29 €	12,39 €	12,19 €
Plus transporte	5,87 €	5,87 €	5,87 €	5,87 €	5,87 €
Remuneración anual					
Salario base	9.674,80 €	9.674,80 €	9.674,80 €	9.674,80 €	9.674,80 €
Plus asistencia	4.764,87 €	3.552,87 €	3.238,89 €	2.809,61 €	2.762,87 €
Plus transporte	1.299,88 €	1.299,88 €	1.299,88 €	1.299,88 €	1.299,88 €
Extra Junio	1.521,09 €	1.365,93 €	1.327,83 €	1.293,61 €	1.265,90 €
Extra Diciembre	1.521,09 €	1.365,93 €	1.327,83 €	1.293,61 €	1.265,90 €
Vacaciones	1.478,85 €	1.323,70 €	1.285,52 €	1.251,45 €	1.223,74 €
COSTE ANUAL (€/año)	20.260,58 €	18.583,11 €	18.154,74 €	17.622,94 €	17.493,07 €
COSTE HORARIO (€/hora) (1736 h/año) (A)	11,67 €	10,70 €	10,46 €	10,15 €	10,08 €
CONCEPTOS NO SUJETOS COTIZACIÓN (B)					
Plus extrasalarial	540,00 €	540,00 €	540,00 €	540,00 €	540,00 €
Ropa de trabajo y calzado	100,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €
Seguro complementario	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €	125,00 €
Desgaste herramientas	50,00 €	460,00 €	400,00 €	400,00 €	360,00 €
COSTE ANUAL (€/año)	815,00 €	1.575,00 €	1.515,00 €	1.515,00 €	1.475,00 €
COSTE HORARIO (€/hora) (1736 h/año) (B)	0,47 €	0,91 €	0,87 €	0,87 €	0,85 €
COSTE HORARIO FINAL C=1,40A+B	16,81 €	15,89 €	15,51 €	15,08 €	14,96 €

1.2. MAQUINARIA

En este apartado determinamos los costes horarios de los equipos de maquinaria, necesaria para la realización de las obras que llevan consigo el presente Proyecto.

1.2.1. MÉTODO DE CÁLCULO

Para calcular los costes de la maquinaria empleada en el proyecto, nos hemos basado en el "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN-ATEMCOP.

Determinamos el coste derivado de la utilización de cada una de las máquinas que operarán en la obra, de modo que se le impute la hora realmente trabajada por cada una de ellas.

Se ha calculado un valor medio de la hora de funcionamiento efectivo de cada máquina a emplear.

1.2.2. NOMENCLATURA

La nomenclatura utilizada por el método SEOPAN ATEMCOP para el cálculo del coste de la maquinaria es la siguiente:

- E. Días al año en que la máquina está puesta a disposición (días/año).

- T. Longevidad o nº de años enteros que la máquina está en condiciones normales de trabajar.
- Vt. Valor de reposición de la máquina.
- Hut. Horas de utilización de la máquina a lo largo de su vida.
- Hua. Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina (horas/año).
- M+C. Gastos dados en % de Vt, debido a reparaciones generales, conservación ordinaria de la máquina durante el periodo T.
- i. Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.
- im. Interés medio anual equivalente que se aplicará a la inversión total dependiente de la longevidad de la máquina.
- S. Seguros y otros gastos fijos anuales.
- Ad. Parte de la amortización de la máquina imputable a la puesta a disposición, expresada en porcentaje de Vt.
- 100-Ad. Costes de funcionamiento de la máquina.
- Cd. Coeficiente unitario de días de puesta a disposición de la máquina expresado en % de Vt.
- Cdm. Coste diario medio de la máquina.
- Ch. Coeficiente unitario de las horas de funcionamiento de la máquina expresado en % de Vt.
- Chm. Coste horario medio de la máquina.

1.2.3. BASES

Estos costes los obtenemos como suma de los costes horarios de las siguientes partidas:

- a) Precio de adquisición de máquina
- b) Amortización, intereses y reparaciones
- c) Consumo
- d) Mano de obra
- e) Traslado y retorno de la maquinaria

1.2.3.1. PRECIOS DE ADQUISICIÓN DE CADA MÁQUINA

Los precios de adquisición consignados son los que rigen actualmente en el mercado, tanto para las máquinas de fabricación nacional como de importación. Las máquinas que sean susceptibles de diversos usos se valoran en cada caso, sumando al precio de adquisición de la máquina el del presupuesto correspondiente.

Del coste de la maquinaria segregamos el valor de los neumáticos (en caso de estar provista de ellos) a efecto de poder valorar su desgaste, por tener una vida más corta que la propia máquina.

1.2.3.2. COSTE INTRÍNSECO: AMORTIZACIÓN, INTERESES Y REPARACIONES

- Amortización:

La amortización de la máquina se divide en dos partes:

- Una imputable al día de puesta a disposición de la máquina en obra, independientemente de que ésta trabaje o no, con un valor que oscila entre $Ad = 30-40\%$.

Coefficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{Ad \cdot Hua}{E \cdot Hut}$$

- Otra parte, que se carga a la hora de funcionamiento efectivo de la máquina, con un valor que oscila entre $100 - Ad = 60-70\%$.

$$\frac{100 - Ad}{Hut}$$

Coefficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

Para todas las máquinas estimamos una vida media o período de depreciación de cinco años, con un promedio anual de 2.000 horas de trabajo, arroja una vida útil de 10.000 horas, obtenemos el importe horario de la amortización.

Expresando un tanto por ciento del precio de adquisición, resulta: $100/10.000=0,010 \%$

- Intereses:

Bajo el concepto de intereses, englobamos los del capital invertido y todo lo que suponga un pago anual en función del precio de la máquina, con seguros, impuestos, etc.

El interés medio se obtiene de la siguiente expresión:

$$i_m = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right) \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

El valor de (i_m) es función de la tasa de interés anual y de la longevidad de la máquina.

Tanto SEOPAN (Grupo de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional), como ATEMCOP (Asociación Española de Técnicos de Maquinaria para la Construcción y Obras Públicas), estiman que debe adaptarse un interés bancario de:

$i = 9\%$ anual

La experiencia nos aconseja estimar este concepto, Interés, en un 30 % del valor de la amortización, o sea:

$$30 \times 0,010 / 100 = 0,003 \%$$

- Reparaciones:

Las reparaciones generales consisten en las revisiones de los montajes de partes esenciales de la maquinaria y en las reparaciones o sustituciones de piezas o elementos en los casos contratos.

Coefficiente de costes de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{M + C}{Hut}$$

Consideramos que las reparaciones, suponen un 100 % del valor asignado al concepto de amortización antes expresado, o sea: $100 \times 0,010 / 1000 = 0,010 \%$

En conclusión, el coste intrínseco de la máquina queda:

$$\text{Coeficiente diario: } Cd = \frac{i_m + s}{E} + \frac{Ad \cdot Hua}{Hut \cdot E}$$

$$\text{Coeficiente horario: } Ch = \frac{(100 - Ad) + (M + C)}{Hut}$$

$$\text{Coeficiente intrínseco total: } (Cd \cdot D \cdot Ch \cdot H) \cdot \frac{Vt}{100}$$

De acuerdo con los cálculos anteriores, estableceremos el siguiente resumen, que totalizará el valor global que, bajo el concepto de amortización, intereses y reparaciones, figura en los costes horarios de cada máquina.

Amortización: 0,010 %

Intereses: 0,003 %

Reparaciones: 0,010 %

TOTAL: 0,023 %

1.2.3.3. COSTE COMPLEMENTARIO:

- Consumos:

Los consumos principales son de gas-oil, gasolina y energía eléctrica. En condiciones normales de trabajo se puede considerar como promedio de consumo por Kw y hora de funcionamiento, los siguientes:

Litro/c.v./hora kw/hora

Gas-oil: 0,125 a 0,160

Gasolina: 0,240 a 0,300

Energía eléctrica: 0,80

Los consumos secundarios serán de materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines (engrase periódico, aceite de transmisión, filtros, trapos, etc)

Se estiman en un porcentaje sobre el consumo principal que, en condiciones normales de trabajo, es el siguiente:

Gas-oil: 20,00 %

Gasolina: 10,00 %

Energía eléctrica: 5,50 %

- Neumáticos:

En las máquinas provistas de neumáticos, determinamos la repercusión que tiene su desgaste sobre el coste horario,

dividiendo el valor de los neumáticos por su vida media que, según las condiciones de trabajo, oscila de 3.000 a 4.000 horas.

- Mano de obra:

En la formación de los costes horarios de la maquinaria que por su importancia exige personal especializado, computamos dicho personal con los costes horarios para mano de obra que se justifica en el cuadro de coste de la mano de obra.

Para la maquinaria de uso normal, como hormigoneras, grúas, etc., la mano de obra de manejo se estima en conjunto en la formación de equipo de trabajo.

- Traslado y retorno de la maquinaria:

Es función de la distancia y el coste por kilómetro.

1.2.3.4. COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

De acuerdo con las bases del apartado anterior, calculamos el coste directo, ya que tanto los costes indirectos como las cargas de estructuras, quedan incluidas en los costes indirectos de la obra y cargas de estructura de la empresa, englobados en los gastos generales.

2. COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los precios seguiremos las normas dictadas en la O.M. de 12 de Junio de 1.968 (B.O.E. de 25 de Julio de 1.968) del Ministerio de Obras Públicas.

La fórmula que se ha de aplicar para la obtención de cada precio es la siguiente:

$$P_n = ((1+k)/100) \cdot C_n$$

En la que:

P_n : es el precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.

k : porcentaje que corresponde a los gastos indirectos.

C_n : es el coste directo de la unidad en euros

El valor K es constante para cada proyecto y se calcula con una sola cifra decimal:

$$K = K_1 + K_2$$

El coeficiente K_1 , se obtiene como porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos. Definimos el valor K_1 :

El plazo de ejecución de la obra es de UN (1) mes. Durante este periodo se estima como necesaria determinada inversión en concepto de costes indirectos, en cuanto a aportación de mano de obra que no interviene en forma directa en la ejecución de las unidades de obra, pero que incide en precios unitarios en la siguiente forma:

Ingenieros Superiores:	0,016
Topógrafo:	0,006
Personal Administrativo:	0,005
Personal Auxiliar:	0,003

	0,030

A este porcentaje deben incorporarse otros conceptos, valorables también como porcentaje global de la ejecución de las obras en costes directos, siguiendo las pautas marcadas por la Comisión de Precios de Canarias.

Control de Calidad: **0,010**

Instalaciones generales:

Oficinas:	0,006
Vehículos:	0,002
Almacén:	0,0012
Taller:	0,0008

Resumen instalaciones generales: **0,010**

Total: **K1 = 0,050**

El segundo coeficiente K2, relativo a los imprevistos se fija en 1%, conforme prevé el Artículo 12 de la Orden de 12 de Junio de 1.968. Por lo que **K2= 0,010**

En los costes directos intervienen:

- Mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Materiales, a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la unidad de obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.
- Gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la unidad de obra.

f) Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Para este Proyecto el valor de $K=K1+K2$ es, **K = 6 %**

En consecuencia, los costes de las distintas unidades de obra deben ser incrementados en un **6%**, que comprende el importe de los gastos imprevistos, la inspección técnica, el Control de Calidad y el coste de las instalaciones generales de la obra: oficinas, talleres, etc...

LISTADO DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M07W011	2.062,500 km	km transporte de piedra	0,10	206,25
MQ08SOL010	80,250 h	Equipo de oxicorte	17,82	1.430,06
QAA0070	3,960 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	39,63	156,93
QAA0100	3,696 h	Ex cavadora sobre neumáticos, 105 kW	51,29	189,57
QAA0160	5,280 h	Compactador de suelo 65 kW	38,10	201,17
QAD0010	0,256 h	Hormigonera portátil 250 l	5,64	1,44
QAF0010	1,320 h	Camión caja fija con sistema/agua de 10 t	46,75	61,71
QBA0010	24,640 h	Vibrador eléctrico	6,78	167,06
QBB0010	1,024 h	Compresor caudal 2,5 m ³ /min 2 martillos.	12,18	12,47
QBG0010	262,500 h	Máquina pulidora pavimentos	8,62	2.262,75
maq0014	7,260 H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	335,48
maq0022	265,584 H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	15.624,31
maq0023	264,000 H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	14.657,28
maq0029	7,260 H.	Retro martillo rompedor (ex cav . en roca)	78,00	566,28
proprans01	264,000 Km.	Camión tanque para agua	0,23	60,72
TOTAL.....				35.933,48

LISTADO DE MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M01A0010	1.677,733 h	Oficial primera	15,89	26.659,17
M01A0020	23,100 h	Oficial segunda	15,51	358,28
M01A0030	2.169,609 h	Peón	14,96	32.457,35
M01B0090	437,500 h	Oficial pintor	15,89	6.951,88
M01B0100	512,500 h	Ay udante pintor	15,08	7.728,50
TOTAL.....				74.155,18

LISTADO DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
A.3.2.1	420,000 l	solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa	2,12	890,40
A.3.2.2	15.225,000 kg	mortero fibroreforzado, nivelante de fraguado rápido e-3-30 mm	0,64	9.744,00
AGUA	59,486 m ³	Agua	1,11	66,03
D32BC11	4,000 ud	mes de alquiler	219,97	879,88
E01AA0020	2.968,350 kg	Acero corrugado B 500 S (precio medio)	0,78	2.315,31
E01BA0040	0,115 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	136,25	15,70
E01CA0010	0,307 t	Arena seca	17,80	5,47
E01CB0090	0,614 t	Arido machaqueo 16-32 mm	15,25	9,37
E01CH0010	132,000 m ³	Productos de préstamos para rellenos.	2,05	270,60
E01DB0120	3,850 l	Desenconfante concentrado, D 120, Würth	8,27	31,84
E01HCB0040	65,076 m ³	Horm prep HA-25/B/20/IIIa	94,95	6.178,97
E01IA0110	0,283 m ³	Madera pino gallego	324,50	91,91
E01IB0010	0,850 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,00	246,43
E01MA0020	5,665 kg	Clavos 2"	1,16	6,57
E04HA0040	750,000 m	Barandilla acero inoxidable	370,00	277.500,00
E09A0010	56,540 kg	Alambre de atar de 1,2 mm	1,08	61,06
E13DA0040	363,000 ud	Separ. plást. arm. horiz. D=12-20 r 40 mm	0,09	32,67
E13DA0110	715,000 ud	Separ. plást. arm. vert. r 35 mm D acero 10-20	0,42	300,30
E33MD0100	2.625,000 kg	adhesivo epoxídico bicomponente para el sellado fisuras, juntas	1,20	3.150,00
E33ME0100	525,000 kg	Imprimación, sin disolvente, PRIMER	9,22	4.840,50
E33MF0010	1.750,000 kg	Capa de Revestimiento coloreada a base de resinas acrílicas en d	4,50	7.875,00
E35KC0020	337,500 l	Imprimación + capa de revestimiento anticarbonatación	5,50	1.856,25
E38AA0310	420,000 ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, 0899 110 522, Würth	6,76	2.839,20
E38AA0340	5,000 ud	Tapones antirruidos, 0899 300 331, Würth	0,67	3,35
E38AA0370	5,000 ud	Casco seguridad SH 4, 0899 200 11x, Würth	9,87	49,35
E38AB0200	5,000 ud	Guantes protección nitrilo amarillo, 0899 410 xx, Würth	3,40	17,00
E38AC0110	5,000 ud	Botas Hercules S3, M422 149 XXX, Würth	35,90	179,50
E38AE0140	5,000 ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., 0899 032 047, Würth	114,64	573,20
E38AE0180	5,000 ud	Línea de vida móvil 20 m, 0899 032 960, Würth	316,00	1.580,00
E38BA0060	577,500 ud	Anclaje de red de seguridad a forjado.	0,63	363,83
E38BA0120	115,500 m ²	Red seguridad anticaída 5 x 10 m, 0899 299 010, Würth	3,54	408,87
E38BB0040	7,250 ud	Valla cerram. obras malla electros de acero galv. de 3,5x2 m i/pos	41,71	302,40
E38BB0050	7,250 ud	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	9,86	71,49
E38CA0010	8,000 ud	Soporte metálico para señal.	32,79	262,32
E38CA0020	8,000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2,64	21,12
E38CA0030	8,000 ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	6,50	52,00
E38CB0020	100,000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0,07	7,00
E38CC0020	5,000 ud	Chaleco reflectante	5,99	29,95
E38E0010	3,000 ud	Botiquín metálico tipo maletín c/contenido	49,88	149,64
GR06	241,520 tn	Transporte de residuos no peligrosos	7,00	1.690,64
P0001	49,500 m ³	Piedra del lugar	39,50	1.955,25
matr0010	140,580 M3.	Hormigón HM-20	75,00	10.543,50
matr0022	66,000 M3.	Piedra mampostería	51,00	3.366,00
TOTAL.....				340.833,86

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A.3.2	m²	Rebacheo y saneo de la solera			
		m2 de saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada.			
M01A0010	0,100 h	Oficial primera	15,89	1,59	
M01A0030	0,100 h	Peón	14,96	1,50	
A.3.2.1	0,600 l	solución acuosa para la mejora de la aglutinacion cementosa	2,12	1,27	
A.3.2.2	21,750 kg	mortero fibroreforzado, nivelante de fraguado rapido e-3-30 mm	0,64	13,92	

TOTAL PARTIDA..... 18,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

A03A0010	m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²			
		Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ² , árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
M01A0030	2,000 h	Peón	14,96	29,92	
E01BA0040	0,225 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	136,25	30,66	
E01CA0010	0,600 t	Arena seca	17,80	10,68	
E01CB0090	1,200 t	Arido machaqueo 16-32 mm	15,25	18,30	
AGUA	0,200 m3	Agua	1,11	0,22	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	5,64	2,82	

TOTAL PARTIDA..... 92,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

A04A0020	kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.			
		Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado, con parte proporcional de despuntes.			
M01A0010	0,020 h	Oficial primera	15,89	0,32	
M01A0030	0,020 h	Peón	14,96	0,30	
E01AA0020	1,050 kg	Acero corrugado B 500 S (precio medio)	0,78	0,82	
E09A0010	0,020 kg	Alambre de atar de 1,2 mm	1,08	0,02	

TOTAL PARTIDA..... 1,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A05AA0020	m²	Encofrado y desencofrado de zapatas.			
		Encofrado y desencofrado de zapatas. (8 puestas).			
M01A0010	0,665 h	Oficial primera	15,89	10,57	
M01A0030	0,665 h	Peón	14,96	9,95	
E01IB0010	0,003 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,00	0,87	
E01IA0110	0,001 m ³	Madera pino gallego	324,50	0,32	
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	1,16	0,02	

TOTAL PARTIDA..... 21,73

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

A05AB0020	m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.			
		Encofrado y desencofrado en muros a una cara y 3.5 m. alt.(8 puestas) i/desencofrante.			
M01A0010	0,520 h	Oficial primera	15,89	8,26	
M01A0030	0,520 h	Peón	14,96	7,78	
E01IB0010	0,003 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,00	0,87	
E01IA0110	0,001 m ³	Madera pino gallego	324,50	0,32	
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	1,16	0,02	
E01DB0120	0,020 l	Desencofrante concentrado, D 120, Würth	8,27	0,17	

TOTAL PARTIDA..... 17,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

A06B0020	m³	Excavación manual en pozos.			
		Excavación manual en pozos en cualquier clase de terreno con acopio de escombros resultantes al borde.			
M01A0030	3,000 h	Peón	14,96	44,88	
QBB0010	2,000 h	Compresor caudal 2,5 m ³ /min 2 martillos.	12,18	24,36	

TOTAL PARTIDA..... 69,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo010		d. Equipo de hormigonado			
		d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0022	8,000 H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	470,64	
M01A0030	8,000 h	Peón	14,96	119,68	
M01A0010	8,000 h	Oficial primera	15,89	127,12	
TOTAL PARTIDA.....					717,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

equipo011		d. Equipo de mampostería hormig. a cara vista			
		d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 3 peones y 1 oficial 1ª.			
maq0023	8,000 H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	444,16	
maq0022	8,000 H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	470,64	
M01A0030	24,000 h	Peón	14,96	359,04	
M01A0010	8,000 h	Oficial primera	15,89	127,12	
TOTAL PARTIDA.....					1.400,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

equipo033		d. Equipo de demolición de muros de mampostería			
		d. Equipo de demolición de muros de mampostería compuesto por camión de caja fija de 10 Tn de carga, retro con martillo rompedor, 1 peón y 1 capataz.			
maq0014	8,000 H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0029	8,000 H.	Retro martillo rompedor (ex cav. en roca)	78,00	624,00	
M01A0010	8,000 h	Oficial primera	15,89	127,12	
M01A0030	8,000 h	Peón	14,96	119,68	
TOTAL PARTIDA.....					1.240,48

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

matrn0001		M3. Agua			
AGUA	1,000 m3	Agua	1,11	1,11	
proprans01	5,000 Km.	Camión tanque para agua	0,23	1,15	
TOTAL PARTIDA.....					2,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

matrn0010		M3. Hormigón HM-20			
matr0010	1,000 M3.	Hormigón HM-20	75,00	75,00	
proprans10	25,000 Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,56	14,00	
TOTAL PARTIDA.....					89,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS

matrn0022		M3. Piedra mampostería			
matr0022	1,000 M3.	Piedra mampostería	51,00	51,00	
proprans05	50,000 Km.	Camión caja fija y grúa auxiliar	0,02	1,00	
TOTAL PARTIDA.....					52,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS

CUADRO DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

01.01	m ²	Levantado de barandilla metálica. m de levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.			
M01A0010	0,250 h	Oficial primera	15,89	3,97	
M01A0030	0,250 h	Peón	14,96	3,74	
MQ08SOL010	0,150 h	Equipo de oxicorte	17,82	2,67	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	10,40	0,21	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	10,60	0,64	
TOTAL PARTIDA.....					11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

01.02	u	Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar para reposición de servicios afectados.			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					2.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01	m³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno suelto.			
		Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.			
M01A0030	0,040 h	Peón	14,96	0,60	
QAA0100	0,040 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	51,29	2,05	
%medaux2%	2,000 %	Medios auxiliares	2,70	0,05	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	2,70	0,16	
TOTAL PARTIDA.....					2,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.02	m³	Relleno medios mecánicos productos préstamo			
		Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.			
M01A0030	0,010 h	Peón	14,96	0,15	
QAA0070	0,030 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	39,63	1,19	
QAA0160	0,040 h	Compactador de suelo 65 kW	38,10	1,52	
QAF0010	0,010 h	Camión caja fija con sistema/agua de 10 t	46,75	0,47	
E01CH0010	1,000 m ³	Productos de préstamos para rellenos.	2,05	2,05	
%medaux2%	2,000 %	Medios auxiliares	5,40	0,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	5,50	0,33	
TOTAL PARTIDA.....					5,82

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA					
03.01	m³	Horm.armado zapatas muros HA-25/B/20/IIIa, B500S. Hormigón armado en zapatas de muros, HA-25/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m³ de acero B 500 S, cada incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 2.5 m²/m³, desencofrado colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	15,89	7,95	
M01A0030	0,500 h	Peón	14,96	7,48	
E01HCB0040	1,020 m³	Horm prep HA-25/B/20/IIIa	94,95	96,85	
A04A0020	40,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,46	58,40	
A05AA0020	2,500 m²	Encofrado y desencofrado de zapatas.	21,73	54,33	
QBA0010	0,300 h	Vibrador eléctrico	6,78	2,03	
AGUA	0,045 m3	Agua	1,11	0,05	
E13DA0040	10,000 ud	Separ. plást. arm. horiz. D=12-20 r 40 mm	0,09	0,90	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	228,00	4,56	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	232,60	13,96	
TOTAL PARTIDA.....					246,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
03.02	m³	Horm.armado muros HA-25/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras. Hormigón armado en muros de contención, HA-25/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m³ de acero B 500 S, incluso anclaje a la losa existente en el paseo cada 0,5 metros de DN 12 mm con una profundidad de 20 cm, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m²/m³), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	15,89	7,95	
M01A0030	0,500 h	Peón	14,96	7,48	
E01HCB0040	1,020 m³	Horm prep HA-25/B/20/IIIa	94,95	96,85	
A04A0020	50,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,46	73,00	
A05AB0020	7,000 m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	17,42	121,94	
QBA0010	0,500 h	Vibrador eléctrico	6,78	3,39	
AGUA	0,045 m3	Agua	1,11	0,05	
E13DA0110	26,000 ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	10,92	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	321,60	6,43	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	328,00	19,68	
TOTAL PARTIDA.....					347,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
03.03	M3	Hormigón en masa HM-20 y limpieza M3. Hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
equipo010	0,005 d.	Equipo de hormigonado	717,44	3,59	
matrn0010	1,050 M3.	Hormigón HM-20	89,00	93,45	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	97,00	1,94	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	99,00	5,94	
TOTAL PARTIDA.....					104,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CARPINTERIAS					
04.01	m	Barandilla de acero inoxidable 316L Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 110x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, incluso placas de anclaje según documentación gráfica del proyecto. Totalmente colocada según CTE- DB SE-AE y DB-SUA.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	15,89	7,95	
M01A0030	0,500 h	Peón	14,96	7,48	
E04HA0040	1,000 m	Barandilla acero inoxidable	370,00	370,00	
%medaux2%	2,000 %	Medios auxiliares	385,40	7,71	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	393,10	23,59	
TOTAL PARTIDA.....					416,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.01	m²	Preparación del soporte			
		m2 de pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.			
M01A0010	0,200 h	Oficial primera	15,89	3,18	
M01A0030	0,200 h	Peón	14,96	2,99	
QBG0010	0,150 h	Máquina pulidora pavimentos	8,62	1,29	
A.3.2	0,400 m ²	Rebacheo y saneo de la solera	18,28	7,31	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	14,80	0,30	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	15,10	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					15,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.02	m²	Pavimento a base de resina acrílica			
		Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m2 por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m2, color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm3 y con un contenido en sólidos mínimo del 75 %, Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5, totalmente ejecutado y acabado listo para su uso.			
M01B0090	0,250 h	Oficial pintor	15,89	3,97	
M01B0100	0,250 h	Ayudante pintor	15,08	3,77	
E33ME0100	0,300 kg	Imprimación, sin disolvente, PRIMER	9,22	2,77	
E33MD0100	1,500 kg	adhesivo epoxídico bicomponente para el sellado fisuras, juntas	1,20	1,80	
E33MF0010	1,000 kg	Capa de Revestimiento coloreada a base de resinas acrílicas en d	4,50	4,50	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	16,80	0,34	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	17,20	1,03	
TOTAL PARTIDA.....					18,18

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

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03	m	Pretil de Mampostería			
		Pretil de carretera, ejecutado en mampostería hormigonada, todas sus caras vistas cubiertas por mampostería, correctamente ripiado, de dimensiones 1.10 metro de alto, y ancho entre 0.50 y 0.75, anclado sobre muro o cimentado 0.50 metros en el terreno, puntos de desagüe necesarios bajo muro, perfectamente nivelado y anclado, completamente ejecutado.			
equipo011	0,150 d.	Equipo de mampostería hormig. a cara vista	1.400,96	210,14	
matrn0010	0,300 M3.	Hormigón HM-20	89,00	26,70	
matrn0001	0,240 M3.	Agua	2,26	0,54	
matrn0022	0,300 M3.	Piedra mampostería	52,00	15,60	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	253,00	5,06	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	258,00	15,48	
TOTAL PARTIDA.....					273,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04	m	Pintura anti-carbonatación			
		ml de pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO2 acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.			
M01A0010	0,100 h	Oficial primera	15,89	1,59	
M01B0100	0,100 h	Ayudante pintor	15,08	1,51	
E35KC0020	0,450 l	Imprimación + capa de revestimiento anticarbonatación	5,50	2,48	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	5,60	0,11	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	5,70	0,34	
TOTAL PARTIDA.....					6,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

05.05	m³	Demolición coronación muro de mampostería			
		m3 de demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento, i/retirada y canon de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.			
equipo033	0,011 d	Equipo de demolición de muros de mampostería	1.240,48	13,65	
%medaux 2%	2,000 %	Medios auxiliares	13,70	0,27	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	13,90	0,83	
TOTAL PARTIDA.....					14,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.06	m³	Reposición coronación muro de mampostería			
		M3 de reposición de coronación de muro de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/lla, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.			
M01A0010	1,800 h	Oficial primera	15,89	28,60	
M01A0030	1,800 h	Peón	14,96	26,93	
matrn0010	0,400 M3.	Hormigón HM-20	89,00	35,60	
P0001	0,600 m3	Piedra del lugar	39,50	23,70	
M07W011	25,000 km	km transporte de piedra	0,10	2,50	
AGUA	0,045 m3	Agua	1,11	0,05	
%medaux 3%	3,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	117,40	3,52	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	120,90	7,25	
TOTAL PARTIDA.....					128,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS					
06.01	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN			
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,000 tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	2,40	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
06.02	tn	RESIDUOS METALICOS			
		Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.	1,000 tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	13,25	13,25	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	13,30	0,80	
TOTAL PARTIDA.....					14,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
06.03	tn	RESIDUOS DE PAPEL			
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. PAPEL	1,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	30,00	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	30,00	1,80	
TOTAL PARTIDA.....					31,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
06.04	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO			
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. PLAS	1,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	100,00	6,00	
TOTAL PARTIDA.....					106,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS					
06.05	tn	RESIDUOS DE VIDRIO			
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. PLAS	1,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	100,00	6,00	
TOTAL PARTIDA.....					106,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS					
06.06	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS			
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. BAS	1,000 tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,00	50,00	
%costind	6,000 %	Coste indirecto.....(s/total)	50,00	3,00	
TOTAL PARTIDA.....					53,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS					
06.07	tn	Transporte de Residuos no peligrosos			
		Precio por tonelada para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Canarias, hasta un máximo de 100 Km. Sin incluir gestión de residuos.			
GR06	1,000 tn	Transporte de residuos no peligrosos	7,00	7,00	
%0.06	6,000 %	Costes indirectos	7,00	0,42	
TOTAL PARTIDA.....					7,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

APARTADO 07.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA

07.01.01.01	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.			
E38AA0310	1,000 ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, 0899 110 522, Würth	6,76	6,76	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	6,80	0,41	
TOTAL PARTIDA.....					7,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

07.01.01.02	ud	Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.			
E38AA0340	1,000 ud	Tapones antirruidos, 0899 300 331, Würth	0,67	0,67	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	0,70	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					0,71

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

07.01.01.03	ud	Casco seguridad SH 4, Würth Casco seguridad SH 4, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AA0370	1,000 ud	Casco seguridad SH 4, 0899 200 11x, Würth	9,87	9,87	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	9,90	0,59	
TOTAL PARTIDA.....					10,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO 07.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS

07.01.02.01	ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AB0200	1,000 ud	Guantes protección nitrilo amarillo, 0899 410 xx, Würth	3,40	3,40	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	3,40	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					3,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

APARTADO 07.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS

07.01.03.01	ud	Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.			
E38AC0110	1,000 ud	Botas Hercules S3, M422 149 XXX, Würth	35,90	35,90	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	35,90	2,15	
TOTAL PARTIDA.....					38,05

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 07.01.04 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS					
07.01.04.01	ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth			
		Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE y cumplimiento de la UNE-EN 363.			
E38AE0140	1,000 ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., 0899 032 047, Würth	114,64	114,64	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	114,60	6,88	
TOTAL PARTIDA.....					121,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
07.01.04.02	ud	Línea de vida movil 20 m, Würth			
		Línea de vida movil, distancia máxima de trabajo de 20 m, Würth o equivalente, con marcado CE y en cumplimiento de la UNE-EN 795.			
E38AE0180	1,000 ud	Línea de vida movil 20 m, 0899 032 960, Würth	316,00	316,00	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	316,00	18,96	
TOTAL PARTIDA.....					334,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
APARTADO 07.02.01 MALLAS Y REDES					
07.02.01.01	m²	Red de seguridad vertical p/protección de huecos, Würth			
		Red de seguridad vertical para protección de huecos, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y desmontado.			
M01A0020	0,060 h	Oficial segunda	15,51	0,93	
M01A0030	0,060 h	Peón	14,96	0,90	
E38BA0120	0,300 m ²	Red seguridad anticaída 5 x 10 m, 0899 299 010, Würth	3,54	1,06	
E38BA0060	1,500 ud	Anclaje de red de seguridad a forjado.	0,63	0,95	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	3,80	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					4,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
APARTADO 07.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS					
07.02.02.01	m	Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m			
		Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electro-soldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.			
M01A0010	0,150 h	Oficial primera	15,89	2,38	
M01A0030	0,150 h	Peón	14,96	2,24	
E38BB0040	0,290 ud	Valla cerram obras malla electros de acero galv de 3,5x2 m i/pos	41,71	12,10	
E38BB0050	0,290 ud	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	9,86	2,86	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	19,60	1,18	
TOTAL PARTIDA.....					20,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 07.02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES					
07.02.03.01	ud	Alquiler de caseta prefabricada			
		Mes de alquiler de caseta prefabricada en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.			
D32BC11	1,000 ud	mes de alquiler	219,97	219,97	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	220,00	13,20	
TOTAL PARTIDA.....					233,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

APARTADO 07.03.01 SEÑALES Y CARTELES

07.03.01.01	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico			
		Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
M01A0030	0,200 h	Peón	14,96	2,99	
E38CA0030	1,000 ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	6,50	6,50	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	9,50	0,57	
TOTAL PARTIDA.....					10,06

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

07.03.01.02	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico			
		Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.			
M01A0030	0,200 h	Peón	14,96	2,99	
E38CA0020	1,000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2,64	2,64	
E38CA0010	1,000 ud	Soporte metálico para señal.	32,79	32,79	
A03A0010	0,064 m ²	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	92,60	5,93	
A06B0020	0,064 m ²	Excavación manual en pozos.	69,24	4,43	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	48,80	2,93	
TOTAL PARTIDA.....					51,71

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

APARTADO 07.03.02 BALIZAS

07.03.02.01	m	Cinta de balizamiento bicolor			
		Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
M01A0030	0,050 h	Peón	14,96	0,75	
E38CB0020	1,000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0,07	0,07	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	0,80	0,05	
TOTAL PARTIDA.....					0,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 07.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL					
07.03.03.01	ud	Chaleco reflectante			
		Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.			
E38CC0020	1,000 ud	Chaleco reflectante	5,99	5,99	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	6,00	0,36	
TOTAL PARTIDA.....					6,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.04 PRIMEROS AUXILIOS					
07.04.01	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario			
		Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
E38E0010	1,000 ud	Botiquín metálico tipo maletín c/contenido	49,88	49,88	
%CI	6,000 %	Costes indirectos y redondeo	49,90	2,99	
TOTAL PARTIDA.....					52,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



ANEJO N°7: CONTROL DE CALIDAD

INDICE

ANEJO N°7: CONTROL DE CALIDAD	1
1. OBJETO Y ALCANCE	1
2. ENSAYOS DE CONTROL	1
3. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD.....	2
4. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS	2
5. PRESUPUESTO.....	6

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente apartado pretende establecer, a modo de propuesta, el contenido al que debe ceñirse el Plan de Control de Calidad de la obra proyectada. Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolo según su criterio a las exigencias de la situación. Las actuaciones del control de calidad se materializan, durante la ejecución de las obras, en tres actuaciones diferenciadas:

- *Control de materiales y equipos.*
- *Control de ejecución*
- *Pruebas finales de servicios.*

El presente plan de control de calidad establecerá los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución de las obras. Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

2. ENSAYOS DE CONTROL

Cuando la Dirección Técnica lo estime conveniente, se realizarán ensayos sobre materiales o unidades terminadas, equipos o instalaciones. El Contratista está obligado a entregar los certificados de calidad, homologación, idoneidad técnica, etc. a la Dirección Técnica, de los materiales, equipos, etc. utilizados en la obra.

Salvo expresa modificación en contra en las condiciones del Contrato, los gastos derivados del Control de Calidad de las obras serán a cargo del Contratista.

El control de calidad final incluirá los ensayos de comportamiento de los materiales empleados tanto en la cubierta como en la fachada. Los resultados de los ensayos realizados se incorporarán al plan de aseguramiento de la calidad de la obra.

La empresa deberá aportar la documentación referente a los ensayos, certificaciones, sellos de calidad o pruebas en general que se hayan realizado sobre la globalidad o partes de la obra, obtenidos por organismos o laboratorios. En particular, se EXIGIRÁN los ensayos específicos que se detallarán en plan de control de calidad que deberá elaborar la contrata y entregar a la D.F. para su aprobación.

3. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad. Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios. Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

4. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

4.1. Suministro, identificación y recepción

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos, se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

4.2. Toma de muestras

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control, y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección Facultativa. Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste. El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales: Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control; los dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales. En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras. Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: Bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas. El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

4.3. Caso de materiales con certificado de calidad

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como:

- *Que ostente una marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.).*
- *Este homologado por el MICT.*
- *Tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos.*

El constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia. En el caso de los cementos, cada partida deberá llegar acompañada del certificado de garantía del fabricante.

Identificación de las muestras

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos.

- *Denominación del producto.*
- *Nombre del fabricante o marca comercial.*
- *Fecha de llegada a obra.*
- *Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.*
- *Nombre de la obra.*
- *Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.*
- *Se hará constar que se ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.*

Realización de ensayos

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado en las áreas correspondientes. No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección Facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control y como mínimo los prescritos como obligatorios en la normativa aplicable. No obstante, el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

Contraensayos

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra. Para ello se procederá como sigue:

- *Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa:*
 - Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio el material se rechazará.
 - Si los dos fueran satisfactorios se aceptará la partida.

Decisiones derivadas del proceso de control

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la Dirección Facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra. La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección Facultativa, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor. Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección Facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

4.4. Actas de resultados e informes mensuales y final.

Actas de resultados

El Laboratorio, que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales citados en este Plan de Control, emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- *Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos.*
- *Nombre y dirección del Cliente.*
- *Identificación de la obra o petición a quien corresponde el material analizado con su número de expediente.*
- *Definición del material ensayado.*
- *Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.*

- *Identificación de la especificación o método de ensayo.*
- *Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.*
- *Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.*
- *Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o es especificado por el Peticionario.*
- *Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el Laboratorio.*
- *Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.*
- *Firma del Jefe de Área correspondiente constatando titulación y visto bueno del Director del Laboratorio.*

Informes mensuales.

A final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un informe resumen de los trabajos realizados en ese periodo que contendrá la siguiente información:

- *Resumen de los ensayos realizados en obra durante ese mes.*
- *Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la Normativa actual o con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.*
- *Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del Plan de Control u otras que se crean oportuno sobre el desarrollo del Control de Calidad.*

Informe final.

De igual modo y al finalizar la ejecución de la Obra, se emitirá por parte del Laboratorio un informe resumen conteniendo la misma información que los anteriores, pero ya de una forma global en cuanto al cumplimiento y seguimiento del Plan de Control.

5. PRESUPUESTO

El importe económico de los gastos correspondientes a la realización de todos los ensayos y controles de calidad a realizar durante la ejecución de la obra correrán por cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de la misma, según lo expresado en PCAP, según lo expresado en el artículo 145 “Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra”, del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y según se establece en la Cláusula 38, (Ensayos y

análisis de los materiales y unidades de obra), del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

<La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares>

Los gastos originados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la Dirección de la misma, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

A continuación, se detallan los importes:

- PEM de las obras: 493.143,35 €
- 1% PEM de las obras: 4.931,43 €
- Importe máximo de los ensayos de control de calidad: 4.931,43 €

Sin perjuicio de lo anterior, se exponen en el pliego de prescripciones técnicas particulares a realizar durante la ejecución de la obra, que podrá ser incrementado por la Dirección de la misma y que correrá todo ello, por cuenta del contratista hasta el citado importe máximo del 1% del PEM mencionado anteriormente.



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL
PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



ANEJO Nº8: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA	3
1.1.- INTRODUCCIÓN	3
1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	3
1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS	6
2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	6
3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....	7
3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS	7
3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.....	7
3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.....	8
4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	10
4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.....	10
4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.....	11
5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS.....	11
5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS.....	12
5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	12
5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.....	12
5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES).....	12
5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.....	12
5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA	12
5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	13
5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.....	13
5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS.....	14
5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	14
5.1.2.- MAQUINARIA.....	14
5.2.- RESPONSABILIDADES.....	15
5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.....	15
5.2.2.- RESPONSABILIDADES.....	15
5.3.- MEDICION Y ABONO.....	17
6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	17

1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

1.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto **denominado “PROYECTO PARA LA SUSTITUCION DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA”**

1.2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

La identificación de los residuos a generar se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

RCDs de Nivel I (A1).- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II (A2).- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

RCDs PELIGROSOS (A3).- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
-	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
2. Madera		
-	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
-	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir 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's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)				
Estimación de residuos en obra				
		Tn		V
Residuos totales de obra		241,52		120,63
A.1.: RCDs Nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de excavación)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,2 y 1,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación tomados directamente desde los datos de proyecto	Terreno no compensado en perfiles	166,32	1,50	110,88
A.2.: RCDs Nivel II (residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tipo de material residual	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,5 y 0,6)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	Firmes fresados o demolidos	0,00	2,40	0,00
2. Madera	Podas y talas, etc	0,00	0,60	0,00
3. Metales	Biondas, etc	75,00	7,85	9,55
4. Papel	Procedencias diversas	0,05	0,90	0,06
5. Plástico	Procedencias diversas	0,05	0,90	0,06
6. Vidrio	Procedencias diversas	0,05	1,50	0,03
TOTAL estimación		75,15		9,70
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos (arcilla, limo)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2. Hormigón	demoliciones	0,00	2,45	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	demoliciones	0,00	2,00	0,00
4. Piedra (%arena, grava,etc..)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
5. Residuos de demolición sin clasificar	demoliciones	0,00	1,80	0,00
TOTAL estimación		0,00		0,00
A.3.: RCDs Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	basuras generadas en obra	0,05	0,90	0,06
2. Potencialmente peligrosos y otros	basuras peligrosas y otras	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación		0,05		0,06

2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

3.1 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

3.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.3 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I		Tratamiento	Destino	Cantidad m3	
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN					
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	110,88
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto					
-	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
-	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
3. Metales					
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	9,55
-	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
6. Vidrio					
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena Grava y otros áridos					
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
-	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
4. Piedra					
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras					
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,06
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,00	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento			
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito / Tratamiento			
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad			
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Tratamiento Fco-Qco			
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco			
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Fco-Qco			
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad			
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad			
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Depósito Seguridad			
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco			
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad			
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito Seguridad			
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito Seguridad			
16 01 07	Filtros de aceite	Reciclado			
20 01 21	Tubos fluorescentes	Tratamiento Fco-Qco			
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Tratamiento Fco-Qco			
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento			
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento			
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento			
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento			
07 07 01	Sobrantes de desenfocantes	Depósito / Tratamiento			
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento			
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento			
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento			
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento			

4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

4.1 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.

Tal como se establece en el **art. 5. 5.** y la **disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse 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:

Para obras iniciadas **transcurridos dos años** desde la entrada en vigor del real decreto (**a partir de 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	0,000
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	75,000
Madera	0,000
Vidrio	0,050
Plástico	0,050
Papel y cartón	0,050

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.2 INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

X	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización

del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que, en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

5.1 OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS.

5.1.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS.

5.1.1.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.2 RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES).

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.3 CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

5.1.1.4 TRANSPORTE A OBRA.

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

5.1.1.5 TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en t y m³ del residuo gestionado y su codificación según código CER

5.1.1.6 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

5.1.1.7 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS.

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

5.1.1.8 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

5.1.2 MAQUINARIA.

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.
- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.
- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

5.2 RESPONSABILIDADES.

5.2.1 DAÑOS Y PERJUICIOS.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

5.2.2 RESPONSABILIDADES.

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable 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:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades 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.
- 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.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- 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.

5.3 MEDICION Y ABONO

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de **TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.276,47€)**.

ANEXO 1.
MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS.

Presupuesto			Presupuesto				
Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	Tn	€/tn	Costes i/c.indirectos
010409	Partida	tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA		0,000	17,73	
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		0,000		
010408	Partida	tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA		0,000	6,85	
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas,				
170504	Partida	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN		166,320	2,50	415,80
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170407	Partida	tn	RESIDUOS METALICOS		75,000	14,05	1.053,75
			Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170302a	Partida	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)		0,000	12,80	
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de				
170302b	Partida	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)		0,000	13,57	
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de demolición, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170107	Partida	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN		0,000	18,28	
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170101	Partida	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN		0,000	8,32	
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170201	Partida	tn	RESIDUOS DE MADERA		0,000	34,53	
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
200101	Partida	tn	RESIDUOS DE PAPEL		0,050	31,80	1,59
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170203	Partida	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO		0,050	106,00	5,30
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170202	Partida	tn	RESIDUOS DE VIDRIO		0,050	106,00	5,30
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
200201 / 200301	Partida	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS		0,050	53,00	2,65
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
RESIDUOS PELIGROSOS	Partida	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		0,000	131,67	
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos		241,52	7,42	1.792,08
Total presupuesto de g			Total presupuesto de gestión de residuos			3.276,47 €	



ANEJO Nº9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

ANEJO Nº9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - MEMORIA	1
1.1 CONSIDERACIONES GENERALES	1
1.2 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	1
1.3 OBJETIVO Y FINALIDAD	2
1.4 DATOS DE LA OBRA.....	2
1.4.1 IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	2
1.4.2 PROPIEDAD. AUTOR. ENTORNO.....	2
1.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
1.4.4 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA	3
1.4.5 CONTROL DE ACCESO.....	3
1.4.6 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	3
1.4.7 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO	3
1.4.8 PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A LA PROPAGACIÓN DEL COVID-19	3
1.4.9 ORGANIGRAMA DE LA OBRA	4
1.4.10 DESCRIPCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA.....	5
1.4.11 TRÁFICO RODADO Y ACCESOS.....	5
1.4.12 TRÁNSITO PEATONAL	5
1.5 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	6
1.5.1 CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	6
1.6 TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIÓNES.....	7
1.6.1 LEVANTADO DE BARANDILLA METÁLICA	7

1.6.2	EXCAV. MECÁNICA A CIELO ABIERTO TERRENO SUELTO.....	8
1.6.3	RELLENO MEDIOS MECÁNICOS PRODUCTOS PRÉSTAMO	10
1.6.4	HORM.ARMADO ZAPATAS MUROS HA-25/B/20/IIIA, B500S.....	11
1.6.5	HORM.ARMADO MUROS HA-25/B/20/IIIA, B500S, ENCOF. 2 CARAS.	12
1.6.6	HORMIGÓN EN MASA HM-20 Y LIMPIEZA	14
1.6.7	BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE 316L	14
1.6.8	PREPARACIÓN DEL SOPORTE.....	16
1.6.9	PAVIMENTO A BASE DE RESINA ACRÍLICA	17
1.6.10	DEMOLICIÓN CORONACIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA	18
1.6.11	REPOSICIÓN CORONACIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA	19
1.6.12	PINTURA ANTI-CARBONATACIÓN	20
1.7	MAQUINARIA. RIESGOS. PREVENCIONES.	21
1.7.1	CAMIÓN CAJA FIJA.....	21
1.7.2	EXTENDEDORA DE AGLOMERADO	22
1.7.3	CAMIÓN DE TRANSPORTE	23
1.7.4	EQUIPO DE OXICORTE.....	25
1.7.5	COMPRESOR MÓVIL DE MOTOR ELÉCTRICO	27
1.7.6	BANDEJA VIBRANTE. DE GUIADO MANUAL	28
1.7.7	RETROEXCAVADORA.....	29
1.7.8	DUMPER DE DESCARGA FRONTAL.....	31
1.7.9	CAMIÓN CISTERNA.....	32
1.7.10	MAQUINA PULIDORA	33
1.7.11	MARTILLO NEUMÁTICO	34
1.8	MEDIOS AUXILIARES	34

1.8.1	HERRAMIENTAS DE HORMIGONADO: CIZALLA, VIBRADOR	34
1.8.2	PEQUEÑAS HERRAMIENTAS ATORNILLADOR, TALADROS	36
1.8.3	BATEAS, PALETAS, CUBO DE HORMIGONADO Y PLATAFORMAS PARA CARGAS UNITARIAS	36
1.8.4	CABLES, CADENAS, ESLINGAS, ESTROBOS Y CUERDAS.....	37
1.8.5	EQUIPO ENCOFRADO.....	38
1.8.6	ESCALERAS DE MANO (UNE EN-131).....	38
1.9	SUBCONTRATACIÓN SEGÚN R.D 1109/07 EN SU ART.Nº 16 APARTADO 2.....	39
1.10	RECURSO PREVENTIVO	40
1.10.1	FUNCIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS	41
1.11	FORMACIÓN.....	42
1.12	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. NÚMERO DE OPERARIOS	42
1.12.1	ASISTENCIA A ACCIDENTADOS	43
1.12.2	RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	44
1.13	INSTALACIONES PROVISIONALES	44
1.13.1	COMEDORES	45

1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - MEMORIA

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El presente Estudio de Seguridad y Salud intenta marcar una normativa de equipamiento, funcionalidad y manejo de maquinarias y herramientas, así como de los restantes medios de seguridad y conducta del personal de obra, al objeto de la prevención de accidentes de trabajo y la realización de éste en las mejores condiciones posibles.

Se ha redactado de manera que en su MEMORIA se estudian los tipos de trabajo, sus riesgos y la forma de prevenir éstos, así como las restantes circunstancias de la función laboral.

Han sido estudiadas separadamente las características de los trabajos y el manejo de la máquina a emplear, de tal manera que mediante el uso y consulta de éste documento, en cualquier momento durante la realización de los trabajos, o antes del inicio de los mismos, se puedan adoptar las medidas de prevención que nos aseguren la eliminación de los riesgos previsibles.

La interpretación de estas normas corresponde a personal calificado; jefes de obra, encargados y vigilantes de seguridad; de tal forma que mediante su estudio y análisis pueda ser convenientemente redactado el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

1.2 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, según lo indicado anteriormente, estamos ante un Estudio completo de Seguridad y Salud ya que se dan algunos de los supuestos indicados en el artículo 4.

1.3 OBJETIVO Y FINALIDAD

Es el objetivo del presente Estudio de Seguridad la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico, a fin de que contando con la colaboración de todas las personas que intervienen en los trabajos a conseguir un riesgo nulo durante el desarrollo de los mismos.

Se atenderá especialmente a los trabajos de mayor riesgo como son los que se efectúan en el interior de zanjas, circulación de maquinaria pesada y manejo de máquinas herramientas, y se cuidarán las medidas para las protecciones individuales y colectivas, señalizaciones, instalaciones provisionales de obra y primeros auxilios.

1.4 DATOS DE LA OBRA

1.4.1 IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud al “PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTE”, en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

1.4.2 PROPIEDAD. AUTOR. ENTORNO

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud a petición del promotor, el Cabildo Insular de Gran Canaria.

1.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La descripción pormenorizada de la actuación se puede consultar en el documento nº1 de este proyecto denominado “Memoria”.

1.4.4 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA

La carretera GC-2 pertenece a la red de carreteras insulares, cuyo titular y gestor es el Cabildo de Gran Canaria. En dicha vía, a la salida de la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria hacia el norte, entre el P.K. 2+500 y P.K. 2+800, en el margen derecho de la vía (en el sentido de avance de los pk), existe una senda peatonal, cuya protección contra las caídas por el talud, consiste en una barandilla de acero. Dicha barandilla se encuentra en un estado de oxidación muy avanzado, suponiendo un peligro para los usuarios.

No se prevén afecciones a los servicios existentes, tanto por la información recopilada al respecto como por la tipología de los trabajos a realizar.

1.4.5 CONTROL DE ACCESO

Se establecerá un punto de control de acceso que asegure que solo los peatones y las maquinarias autorizadas accedan a la obra. Se represente en el plano de seguridad y salud del proyecto. Se desarrollará en el PSS el método del Sistema de Control de Acceso que implantará en obra.

1.4.6 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Se tendrá que establecer una coordinación de actividades empresariales en caso de ser necesaria.

Ésta será necesaria cuando exista concurrencia de actividades por la presencia en obra de diferentes empresas sin relación contractual entre las mismas, según lo establecido en su normativa, el R.D. 171/04.

1.4.7 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

No se realizarán trabajos de reparación de maquinaria dentro de la obra y que, en caso de que esta no pueda movilizarse para su reparación en el exterior, se balizará y señalizará la zona donde esta se ubique, pudiendo ser reparada únicamente por personal cualificado para ello.

1.4.8 PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A LA PROPAGACIÓN DEL COVID-19

El contratista de las obras deberá elaborar el correspondiente plan de contingencia frente a la propagación del COVID-19 previo al inicio de las obras.

1.4.9 ORGANIGRAMA DE LA OBRA

PROMOTOR: CABILDO DE GRAN CANARIA

CONTRATISTA:

DIRECTOR DE OBRA:

DIRECTOR DE EJECUCIÓN:

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD:

1.4.10 LISTADO DE UNIDADES DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

UNIDADES DE OBRA:

- 1 LEVANTADO DE BARANDILLA METÁLICA
- 2 EXCAV. MECÁNICA A CIELO ABIERTO TERRENO SUELTO.
- 3 RELLENO MEDIOS MECÁNICOS PRODUCTOS PRÉSTAMO
- 4 HORM.ARMADO ZAPATAS MUROS HA-25/B/20/IIIA, B500S.
- 5 HORM.ARMADO MUROS HA-25/B/20/IIIA, B500S, ENCOF. 2 CARAS.
- 6 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Y LIMPIEZA
- 7 BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE 316L
- 8 PREPARACIÓN DEL SOPORTE
- 9 PAVIMENTO A BASE DE RESINA ACRÍLICA
- 10 DEMOLICIÓN CORONACIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA
- 11 REPOSICIÓN CORONACIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA
- 12 PINTURA ANTI-CARBONATACIÓN

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES:

- 1 EQUIPO DE OXICORTE
- 2 RETROEXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE NEUMÁTICOS.
- 3 DUMPER DE DESCARGA FRONTAL.
- 4 BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, REVERSIBLE.
- 5 CAMIÓN CISTERNA.

- 6 CIZALLA PARA ACERO EN BARRAS CORRUGADAS.
- 7 VIBRADOR DE HORMIGÓN, ELÉCTRICO.
- 8 ATORNILLADOR.
- 9 TALADRO.
- 10 MAQUINA PULIDORA
- 11 MARTILLO NEUMÁTICO
- 12 TALADRO CON BATIDORA

12.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA

El ámbito de actuación posee un clima de temperaturas suaves, que oscilan anualmente entre los 16 y 25 grados, y donde predominan los vientos alisios del noroeste.

12.1.2 TRÁFICO RODADO Y ACCESOS

Tal y como ya se ha mencionado anteriormente, las actuaciones recogidas en el presente proyecto se sitúan principalmente al margen del viario ya existente, por lo que existe presencia de tráfico rodado, el cual discurre por la GC-2. La senda está protegida por una barrera New Jersey por lo que las personas que discurren por la senda están protegidas del tráfico.

12.1.3 TRÁNSITO PEATONAL

En el tramo objeto de este proyecto de la GC-2 no está normalizado el tránsito peatonal al tratarse de un sector interurbano y no existir viviendas en los márgenes de la vía.

REDES DE SERVICIOS URBANOS

No se prevén afecciones a los servicios existentes.

Igualmente, previo al comienzo de las obras, el contratista solicitará la actualización de los servicios existentes que pudieran verse afectados por el desarrollo de las obras al objeto de incluir los mismos en el Plan de Seguridad y Salud.

12.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El presupuesto de ejecución material para las obras objeto del presente proyecto asciende a CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (493.143,35 €).

El plazo de ejecución máximo considerado para la terminación de las obras se ha estimado en DOS (4) meses.

12.2.1 CALCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES

El cálculo medio del número de trabajadores vendrá impuesto por los valores finales del Presupuesto de Ejecución Material y la repercusión que tiene la mano de obra sobre este presupuesto.

Así el presente proyecto se desarrolla de la siguiente manera:

Presupuesto de ejecución material.		≈480.000 €
Importe del coste de la mano de obra		70.000 €
Número total de horas de duración de la obra		4 meses: 340 h
Coste global por horas.	$70.000 \text{ €} / 340 \text{ h} \rightarrow$	208,33 €
Precio medio hora / trabajadores.		15,00 €
Número medio de trabajadores	$208 / 15,00 \approx$	14
Número de trabajadores punta (x1,20)		14

12.3 TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIONES

12.3.1 LEVANTADO DE BARANDILLA METÁLICA

12.3.1.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

12.3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Exposición a agentes químicos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzo.

12.3.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Exposición a agentes químicos

Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.

- Caída de personas al mismo nivel.

La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.

- Caídas de personas a distinto nivel

No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor.

- Sobreesfuerzo.

Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.

12.3.1.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Equipo de oxicorte

12.3.1.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

12.3.1.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

Sera necesario que el contratista en el Plan de Seguridad y Salud contemple la colocación o no de líneas de vidas, presentando planos de detalles de su instalación y acceso a la misma, por otra parte los anclajes deberán estar testados conforme a lo establecido en la UNE-EN 795.

12.3.1.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. Será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.2 EXCAV. MECÁNICA A CIELO ABIERTO TERRENO SUELTO.

12.3.2.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte.

12.3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Caída de objetos por desplome.
- Atropello con vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de personas al mismo nivel.

12.3.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Caída de objetos por desplome.**

No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.

No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.

Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores.

Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m.

- **Atropello con vehículos.**

Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.

- **Pisadas sobre objetos.**

La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.

- **Caída de personas a distinto nivel.**

Se señalizará el borde de la excavación.

No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.

Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma.

- **Caída de objetos desprendidos.**

Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.

- **Caída de personas al mismo nivel.**

El interior de la excavación se mantendrá limpio.

12.3.2.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.

12.3.2.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Pasarela de acero, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.

Cinta de señalización con soportes hincados en el terreno.

12.3.2.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.2.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.3 RELLENO MEDIOS MECÁNICOS PRODUCTOS PRÉSTAMO

12.3.3.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.

12.3.3.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Choque contra objetos inmóviles.
- Aplastamiento por vuelco de máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Caída de objetos por desplome.

12.3.3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Choque contra objetos inmóviles.**

Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso.

- **Aplastamiento por vuelco de máquinas.**

El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes.

- **Proyección de fragmentos o partículas.**

Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.

- **Caída de objetos por desplome.**

En las operaciones de descarga del material, los camiones no se aproximarán a los bordes de la excavación, para evitar sobrecargas que afecten a la estabilidad del terreno.

12.3.3.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Dumper de descarga frontal.
- Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.
- Camión cisterna.

12.3.3.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación.

Cinta de señalización con soportes hincados en el terreno.

12.3.3.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.3.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.4 HORM.ARMADO ZAPATAS MUROS HA-25/B/20/IIIA, B500S.

12.3.4.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Hormigón armado en zapatas de muros, HA-25/B/20/IIIA, armado con 40 kg/m³ de acero B 500 S, cada incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 2.5 m²/m³, desencofrado colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.

12.3.4.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Caída de personas al mismo nivel.

12.3.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Golpe y corte por objetos o herramientas.**

Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta.

Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.

- **Caída de personas al mismo nivel.**

Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.

12.3.4.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Cizalla para acero en barras corrugadas.
- Vibrador de hormigón, eléctrico.

12.3.4.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.

12.3.4.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.4.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.5 HORM.ARMADO MUROS HA-25/B/20/IIIA, B500S, ENCOF. 2 CARAS.

12.3.5.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Hormigón armado en muros de contención, HA-25/B/20/IIIA, armado con 50 kg/m³ de acero B 500 S, incluso anclaje a la losa existente en el paseo cada 0,5 metros de DN 12 mm con una profundidad de 20 cm, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m²/m³), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.

12.3.5.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por objetos.
- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.

12.3.5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Caída de personas a distinto nivel.**

No se trepará por las armaduras, debiéndose utilizar los equipos auxiliares adecuados.

No se trepará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo.

- **Caída de objetos por desplome.**

Antes de desenganchar la armadura de las eslingas, ésta deberá estar convenientemente sujeta a los arranques o esperas pertinentes.

El vertido del hormigón se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre los encofrados.

Se desmontará el sistema de encofrado de cada elemento vertical de arriba hacia abajo.

Antes de comenzar la operación de desmontaje del sistema de encofrado, se deberá garantizar que el encofrado está enganchado por la grúa y/o estabilizado.

- **Caída de objetos desprendidos.**

Se comprobará que los elementos de izado de las armaduras están en buen estado.

Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas.

Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.

- **Atrapamiento por objetos.**

Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.

- **Golpe y corte por objetos o herramientas.**

Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.

La separación del panel de encofrado del hormigón se realizará mediante medios manuales, no utilizando la grúa como elemento de tiro.

12.3.5.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Cizalla para acero en barras corrugadas.
- Vibrador de hormigón, eléctrico.

12.3.5.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.

12.3.5.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.5.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.6 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Y LIMPIEZA

12.3.6.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.

12.3.6.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Golpe y corte por objetos o herramientas.
- Caída de personas al mismo nivel.

12.3.6.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Golpe y corte por objetos o herramientas.**

Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.

- **Caída de personas al mismo nivel.**

Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.

12.3.6.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Vibrador de hormigón, eléctrico.

12.3.6.5 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.6.6 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.7 BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE 316L

12.3.7.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 1100x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación

de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, incluso placas de anclaje según documentación gráfica del proyecto. Totalmente colocada según CTE- DB SE-AE y DB-SUA.

12.3.7.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.

12.3.7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Caída de personas a distinto nivel.**

No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor.

- **Caída de objetos por desplome.**

Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.

Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios.

Los elementos que puedan resultar inseguros mientras se realiza su instalación definitiva, se mantendrán apuntalados para evitar desplomes.

Se realizará la instalación completa de las barandillas inmediatamente después de su presentación en obra.

12.3.7.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Atornillador.
- Taladro.

12.3.7.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

Sistema T de red de seguridad colocada horizontalmente, con consolas con brazo articulado, fijadas al forjado.

12.3.7.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

Sera necesario que el contratista en el Plan de Seguridad y Salud contemple la colocación o no de líneas de vidas, presentando planos de detalles de su instalación y acceso a la misma, por otra parte los anclajes deberán estar testados conforme a lo establecido en la UNE-EN 795.

12.3.7.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. Será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.8 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

12.3.8.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.

12.3.8.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a agentes químicos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobre esfuerzo.

12.3.8.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Proyección de fragmentos o partículas.**

Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.

- **Exposición a agentes químicos.**

Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.

- **Caída de personas al mismo nivel.**

La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.

- **Sobre esfuerzo.**

Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.

12.3.8.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Maquina Pulidora

12.3.8.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

12.3.8.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.8.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.9 PAVIMENTO A BASE DE RESINA ACRÍLICA

12.3.9.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m² por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m², color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm³ y con un contenido en sólidos mínimo del 75 %, Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5.

12.3.9.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Caída de personas al mismo nivel

12.3.9.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Caída de personas al mismo nivel**

Se dispondrá de lámpara portátil.

Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos.

La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.

12.3.9.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

12.3.9.5 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.9.6 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.10 DEMOLICIÓN CORONACIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA

12.3.10.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento, i/retirada y canon de escombros a gestor de residuos autorizado, totalmente terminado.

12.3.10.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a agentes químicos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzo.

12.3.10.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Proyección de fragmentos o partículas.**

Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.

- **Exposición a agentes químicos.**

Los escombros se regarán con frecuencia, para evitar la formación de polvo.

- **Caída de personas al mismo nivel.**

La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.

- **Sobreesfuerzo.**

Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.

12.3.10.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Martillo neumático

12.3.10.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

12.3.10.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.10.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.11 REPOSICIÓN CORONACIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA

12.3.11.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Reposición de coronación de muro de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.

12.3.11.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.

12.3.11.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Caída de personas al mismo nivel.**

El material pétreo se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.

- **Caída de objetos por desplome.**

No se levantarán elementos de piedra con viento fuerte ni con lluvia.

12.3.11.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Martillo neumático

12.3.11.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

12.3.11.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.11.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.3.12 PINTURA ANTI-CARBONATACIÓN

12.3.12.1 DESCRIPCIÓN UNIDAD DE OBRA

Pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO₂ acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.

12.3.12.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES

- Caída de objetos por desplome.

12.3.12.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Caída de objetos por desplome.**

Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloneros de reparto, para evitar sobrecargas.

Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.

12.3.12.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Taladro con batidora

12.3.12.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

Cinta bicolor para balizamiento.

12.3.12.6 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad, guantes, chaleco de trabajo reflectante, par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general, arnés anticaídas.

12.3.12.7 RECURSO PREVENTIVO

Según el punto 1 del anexo II del R.D. 1627/97. No será necesario la presencia de un recurso preventivo durante la ejecución de la unidad de obra.

12.4 MAQUINARIA. RIESGOS. PREVENCIONES.

12.4.1 CAMIÓN CAJA FIJA.

12.4.1.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes por vehículos
- Caída de objetos desprendidos

12.4.1.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
- Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
- La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
- Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
- Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a transportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

12.4.1.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

12.4.2 EXTENDEDORA DE AGLOMERADO

12.4.2.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Choques contra objetos inmóviles
- Incendios / Explosiones
- Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes
- Contactos térmicos / Quemaduras
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos o golpes por vehículos

12.4.2.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina), se encuentre a más de dos metros se dispondrá de barandillas.
- Verificar que la altura máxima de la extendedora es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios.
- Se deberá comprobar la presencia y buen funcionamiento de los dispositivos de

seguridad y de regulación de la alimentación del gas y del calentamiento de las mesas.

- Todas las maniobras de la extendedora han de estar dirigidas por el encargado del equipo de extendido de mezclas bituminosas o asfálticas.
- Se deberá verificar la correcta sincronización entre la extendedora y el camión que la alimenta.
- Dadas las características del equipo, se debe prestar especial atención a las partes sometidas a altas temperaturas, esperando a que se enfríen y manipulándose con guantes.
- Deberán de disponer resguardos a nivel de la tolva, de los puestos de mando y de la tabla.
- Estará prohibido el acceso a la regla vibrante durante el tendido de la aglomerado o mezcla bituminosa.
- No se deberán poner los pies entre las extensiones de la regla extensible durante los trabajos.
- Los operarios deberán mantener una distancia de seguridad con respecto a la extendedora.

12.4.2.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Guantes de uso general.
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
- Protección auditiva
- Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas

12.4.3 CAMIÓN DE TRANSPORTE

12.4.3.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes por vehículos

- Caída de objetos desprendidos

12.4.3.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
- Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
- La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
- Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
- Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

12.4.3.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- chaleco de trabajo reflectante
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Guantes de uso general.
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
- Protección auditiva

12.4.4 EQUIPO DE OXICORTE

12.4.4.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos

12.4.4.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.

- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

12.4.4.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal

12.4.5 COMPRESOR MÓVIL DE MOTOR ELÉCTRICO

12.4.5.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Incendios / Explosiones
- Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos

12.4.5.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Si es utilizado para el pintado a pistola, se usará instalación antideflagrante y se ventilará la zona.
- Se revisarán periódicamente el buen funcionamiento del manómetro y la válvula de seguridad.
- Se revisarán y se mantendrán limpios los filtros de aceite y de aire.
- Se deberá tener en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias.
- Se deberán de respetar las condiciones de utilización de estos equipos tal como son recomendadas por los fabricantes.
- El conjunto de poleas-correas estará protegido por un resguardo robusto que, será móvil gracias a las bisagras de la parte superior. La apertura del resguardo estará asociada a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento y bloqueo.

12.4.5.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
- Protección auditiva

- Guantes de uso general

12.4.6 BANDEJA VIBRANTE. DE GUIADO MANUAL

12.4.6.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición a vibraciones
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes por vehículos

12.4.6.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la maquina), se encuentre a más de dos metros deberá disponer de barandillas.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones, etc.
- Estarán dotados de pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados.

12.4.6.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Guantes de uso general.
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
- Protección auditiva

12.4.7 RETROEXCAVADORA

12.4.7.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de personas a distinto nivel
- Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes por vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación

12.4.7.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Deberá disponer de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.
- Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La tierra extraída de las excavaciones deberá de acopiarse como mínimo a 1 m del borde de la coronación del talud, teniendo presente en todo momento las características del terreno de acuerdo al estudio geotécnico.
- No se deberán derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella), así como el transporte de personas en el interior de la cuchara.
- Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
- Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, de la pala cargadora, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras.
- Se deberá comprobar periódicamente según indicaciones del fabricante del equipo el

estado de los neumáticos.

- En las operaciones de cambio de brazo o cuchara, no se deberá de controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, si no que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Se deberá extraer el material de cara a la pendiente.
- Se deberá trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes.
- Cabinas ROPS en maquinaria.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para Los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Estará terminantemente prohibida la presencia de trabajadores y terceros en el radio de acción de la máquina.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas
- s.
- Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- En las operaciones de carga de camiones, deberá asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- Deberá evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas.
- En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina.

12.4.7.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Protección auditiva
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Guantes de uso general.

- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

12.4.8 DUMPER DE DESCARGA FRONTAL

12.4.8.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos o golpes por vehículos

12.4.8.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Se deberá de hacer siempre uso de protección auditiva.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones y cadenas.
- Deberá prevalecer la manipulación mecánica frente a la manual.
- Los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma, teniendo en cuenta los factores de riesgo que figuran en el Anexo del RD 487/1997 relativo a la Manipulación Manual de Cargas.
- En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Se deberán evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora manual, para evitar los riesgos por atropello.

12.4.8.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Guantes de uso general
- Protección auditiva

12.4.9 CAMIÓN CISTERNA

12.4.9.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes
- Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes por vehículos

12.4.9.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Para acceder a la cuba, se deberá hacer únicamente a través de la escalera definida para esta utilidad.
- Las escaleras de acceso a la cuba, así como la plataforma deberán estar construidas en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada.
- La escalera de la cuba deberá de tener una plataforma en la parte superior, donde el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza y mantenimiento, deberá estar dotada de barandillas a 0,90 m de altura, listón intermedio y rodapié y ser de material resistente.
- Solo se podrá permanecer en las escaleras con el vehículo totalmente parado.
- La limpieza de las cisternas y las canaleras hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.
- Se deberá de comprobar periódicamente que todo movimiento de la cuba sólo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.
- Las rampas de accesos a los tajos no superarán la pendiente del 12% como norma general.
- Deberá de disponer de avisador acústico de retroceso o marcha atrás.

12.4.9.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Chaleco de trabajo reflectante

- Guantes de uso general.
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
- Protección auditiva

12.4.10 MAQUINA PULIDORA

12.4.10.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a contaminantes químicos
- Exposición a ruido
- Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos desprendidos

12.4.10.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Se deberá ubicar a una distancia de 3 m de bordes de forjados, zanjas, etc.
- El nivel de emisión de ruido deberá venir indicado en las especificaciones técnicas, en función de este dato se deberá de dotar al personal que va a hacer uso del equipo, de los protectores auditivos.
- La botonera o mando de control deberá de estar en perfectas condiciones, evitando en todo caso los mandos improvisados y carentes de protecciones (la botonera será la que traiga la maquina), en caso contrario se prohibirá su uso.
- Esta máquina deberá delimitarse debidamente de vehículos y personas.
- La ropa de trabajo deberá de ser adecuada, para ello se evitará que esta tenga holguras o partes sueltas.

12.4.10.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Protección auditiva

- Guantes de uso general.
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

12.4.11 MARTILLO NEUMÁTICO

12.4.11.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición a vibraciones
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes por vehículos

12.4.11.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la maquina), se encuentre a más de dos metros deberá disponer de barandillas.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones, etc.
- Estarán dotados de pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción.

12.4.11.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de seguridad para uso normal
- Chaleco de trabajo reflectante
- Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
- Guantes de uso general.
- Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
- Protección auditiva

12.5 MEDIOS AUXILIARES

12.5.1 HERRAMIENTAS DE HORMIGONADO: CIZALLA, VIBRADOR

12.5.1.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de objetos desprendidos

- Caída de objetos en manipulación

12.5.1.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Cizallas:

Antes de manipular la cizalla póngase los EPP.

Esta herramienta no debe usarse para golpear o martillar.

Manténgala limpias y en buenas condiciones

Nunca utilice una herramienta en mal estado.

Mantener limpia y ordenada su área.

No utilizar prendas, como reloj, anillos, cadenas, pulseras, etc.

Seguir las instrucciones del manejo de la herramienta según el manual del fabricante.

Respete la capacidad de la cizalla, no intente cortar material más grueso. En caso de requerir un material distinto al especificado consulte con el fabricante.

No intente sujetar piezas pequeñas mientras son cortadas. NUNCA COLOQUE LOS DEDOS ENTRE LAS CUCHILLAS.

No permita que el equipo lo opere personal inexperto.

Se debe realizar un buen mantenimiento a las piezas móviles y a la cuchilla de la Cizalla.

12.5.2 PEQUEÑAS HERRAMIENTAS ATORNILLADOR, TALADROS.

12.5.2.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación

12.5.2.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- No se realizarán movimientos bruscos durante su utilización
- No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
- Se realizarán pausas durante la actividad.
- No se utilizara la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos.

12.5.3 BATEAS, PALETAS, CUBO DE HORMIGONADO Y PLATAFORMAS PARA CARGAS UNITARIAS

12.5.3.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación

12.5.3.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- La estabilidad, solidez y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- No se deberán reutilizar las paletas de tipo perdido, desechándolas después de su uso.
- La paleta llevará la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en kilogramos.
- En los elementos metálicos deberá tenerse en cuenta la posible corrosión.
- El número de flejes para la sujeción del material vendrá determinado por las dimensiones de las piezas o materiales transportados

- Se deberá equilibrar bien la carga antes de transportarla, pero sin sobrepasar la capacidad del medio auxiliar utilizado.

12.5.4 CABLES, CADENAS, ESLINGAS, ESTROBOS Y CUERDAS

12.5.4.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes

12.5.4.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- El coeficiente de utilización de estos medios auxiliares se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- No se deberá hacer uso de cables, cadenas, eslingas, etc. que presenten nudos, deformaciones o empalmes.
- La elección de estos medios auxiliares deberá hacerse acorde con las cargas y esfuerzos que tengan que soportar. Si se desconociera el peso a cargar se deberá realizar una estimación por exceso.
- Si se empleara una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que se debe tener en cuenta es el que forman dos ramales opuestos en diagonal procurando que los puntos de fijación no permitan el desplazamiento de la eslinga.
- No se apoyarán sobre aristas vivas.
- Las cuerdas deberán llevar una etiqueta en la que aparezca el nombre del fabricante, la fecha de su puesta en servicio y la carga máxima admisible.
- Deberá procurarse que el coeficientes de seguridad de la eslinga no sean inferior a 6, según la O.G.S.H.T., debido a la dificultad de determinar su capacidad exacta de carga.
- Deberá realizarse un adecuado almacenamiento y mantenimiento de estos medios auxiliares, así como revisiones de forma periódica. La frecuencia de estas revisiones dependerá del tiempo de utilización y de la severidad de las condiciones de servicio.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Deberá verificarse continuamente el correcto funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.
- Deberán desecharse aquellos cables que tengan más del 10% de hilos rotos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

- Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.

12.5.4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Líneas de vida, según UNE EN-795.

12.5.5 EQUIPO ENCOFRADO

12.5.5.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Contactos con sustancias nocivas
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
- Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente

12.5.5.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- No se permitirá trepar por el encofrado como medio de acceso a las zonas más altas.
- Se dispondrán plataformas de trabajo de un ancho mínimo de 60 cm. con barandillas resistentes de una altura mínima de 90 cm. con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia.
- Se deberán usar guantes de protección química durante el uso del desencofrante.
- No se moverán paneles de encofrado de gran superficie con viento fuerte.
- Se deberán revisar los puntos de anclaje para el enganche de las piezas, así como los puntales y los sistemas de apoyo.

12.5.6 ESCALERAS DE MANO (UNE EN-131)

12.5.6.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída de personas a distinto nivel
- Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes

12.5.6.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Deberán estar dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- No se transportarán ni manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando debido a su peso comprometa la estabilidad del trabajador.

- No deberán utilizarse escaleras de mano por varios trabajadores a la vez.
- Se fijará la parte superior o inferior de los largueros mediante dispositivos antideslizantes o cualquier otra solución de eficacia equivalente, sobresaldrán al menos 1m. del plano de trabajo al que se accede y se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal, teniendo en cuenta siempre que los travesaños queden en posición horizontal.
- Las escaleras de tijera deberán estar dotadas de topes de seguridad de apertura, no se usarán a modo de borriquetas y se deberán abrir completamente para ejecutar cualquier trabajo.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de vista de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativa.
- No se emplearán escaleras de mano de más de cinco metros de longitud, escaleras de madera pintadas por la dificultad para detectar posibles fallos ni aquellas de construcción improvisadas.

12.6 SUBCONTRATACIÓN SEGÚN R.D 1109/07 EN SU ART.Nº 16 APARTADO 2.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo

de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

12.7 RECURSO PREVENTIVO

Con objeto de dar cumplimiento a lo especificado en el artículo segundo del R.D. 604/2006, sobre la presencia de recursos preventivos del contratista en las obras de construcción, tal y como establece en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 (añadida por la Ley 54/2003), los supuestos en los que dicha presencia será obligatoria (Anexo II RD 1627/1997):

“Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores”.

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Debido a la ejecución de muros de contención y a los trabajos en márgenes de una carretera en servicio, en esta obra existirá la presencia de un Recurso Preventivo.

- Se entiende que el recurso preventivo deberá estar presente siempre que no se puedan adoptar en obra medidas bien organizativas (cambio de forma ejecución de los trabajos, etc.) o de seguridad (colocación de barandillas de protección, redes horizontales o verticales, o cualquier otro sistema de protección colectiva), que haga que el riesgo se encuentre controlado.
- El recurso preventivo aceptará la designación por parte de la empresa mediante el correspondiente formato en el que se detallen sus funciones.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Los recursos preventivos asignados, contarán con copia del presente documento, con el objeto de controlar las medidas preventivas adoptadas.

12.7.1 FUNCIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.
- También han de cumplir las funciones que se indican en el apartado 4 del artículo 22 bis del RD 39/97.
- La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.
- Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

12.8 FORMACIÓN

Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los tajos a los que van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear, personal y colectivamente.

Se impartirá formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo al personal de obra.

12.9 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. NÚMERO DE OPERARIOS

La mano de obra tiene una incidencia baja en este tipo de trabajos no obstante dada su envergadura en la fase de mayor coincidencia se estiman en un número aproximado a los 14 operarios entre personal técnico laboral directo y laboral subcontratado.

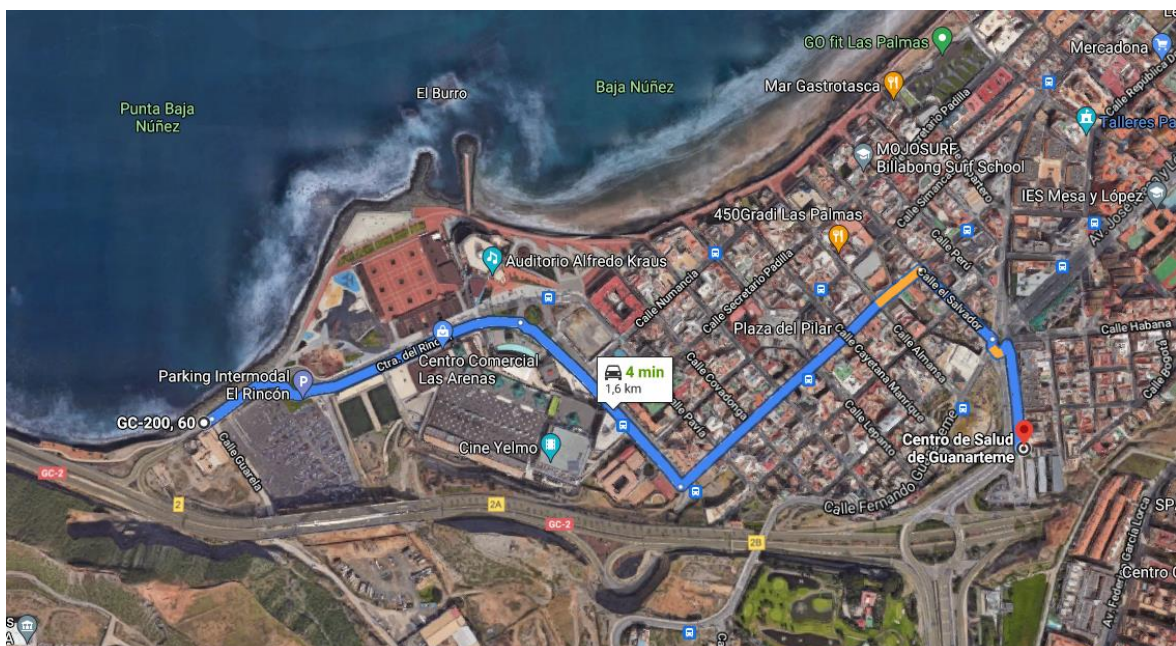
Los botiquines portátiles (mínimo 2) dispondrán según la reglamentación del siguiente material sanitario:

- Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercrominas, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielos, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

12.9.1 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se han estudiado los emplazamientos de los diferentes centros de salud de la zona, con lo que se selecciona el Centro de Salud de Guanarteme, situado en la Calle Mario César, s/n, 35010 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, con teléfono de contacto 928494921 por ser el más cercano a la zona de obras. El mismo se encuentra a 1,6 km del ámbito de actuación, con lo que el tiempo de desplazamiento es de menos de 4 minutos.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos, direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.



El itinerario a seguir desde la obra al centro de salud es el siguiente:

Las Palmas de Gran Canaria

35010, Las Palmas

↑ Dirígete hacia el noreste en Ctra. del Rincón hacia
Ctra. del Rincón

 Pasa una rotonda

400 m

📍 En la rotonda, toma la primera salida en dirección
Av. José Sánchez Peñate

350 m

↶ Gira a la izquierda hacia C. Castillejos

450 m

↷ Gira a la derecha hacia C. el Salvador

140 m

📍 En la rotonda, toma la tercera salida en dirección C.
Mario César

 El destino está a la izquierda.

190 m

Centro de Salud de Guanarteme

C. Mario César, s/n, 35010 Las Palmas de Gran Canaria, Las
Palmas

12.9.2 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

12.10 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se prevé la dotación de locales provisionales para ser utilizados por el personal que dispondrán de comedor y servicios higiénicos. En el plano correspondiente en el apartado dedicado a documentación gráfica, se indican los modelos considerados más adecuados para los servicios de vestuarios, comedor y aseos. Ya que mediante la utilización de estos

elementos prefabricados se consigue, con el menor costo, proporcionar las mejores prestaciones y funcionalidad en este tipo de instalaciones.

Estas instalaciones se deberán realizar al inicio de las obras y mantenerlos hasta casi su terminación, evitando cualquier posible interferencia con la construcción y acabado de las obras que nos ocupan. Para el servicio de limpieza de las instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, o equipo de personas, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Considerando el número previsto de operarios se realizarán las siguientes instalaciones:

12.10.1 COMEDORES

El recinto destinado a comedores consistirá en una caseta prefabricada modulada, realizada con estructura de perfiles laminados, con cerramiento y cubiertas de paneles "sándwich" en chapa termolacada, por ambas caras, con aislamiento de espuma de poliuretano extruido en su interior. Carpintería en ventanas de aluminio anodizado en su color, rejas de protección, suelo constituido por tablero fenólico y pavimento todo ello previa preparación del terreno y cimentaciones.

Contará con calentaplatos o comidas y fregadero, perfectamente diferenciado del resto del local mediante tabique. Dispondrá de recipientes para basuras o desperdicios, con tapa hermética que se retirarán diariamente.

El resto del local dispondrá de mesas dobles y bancos con capacidad para 2x3 personas, según se desarrolla en la documentación gráfica.

En Las Palmas de Gran Canaria, junio de 2021

El autor del proyecto:

El ingeniero director:

Ramón D. Navarrete Ramajo

Ingeniero de Caminos Canales y
Puertos

Fdo. Francisco Javier Navarro Knecht

Colegiado nº 21.124



DOCUMENTO II: PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 – **PLANO DE SITUACIÓN** (1 de 1)

Plano 2 – **PLANO DE ANTECEDENTES** (1 de 4)

Plano 2 – **PLANO DE ANTECEDENTES** (2 de 4)

Plano 2 – **PLANO DE ANTECEDENTES** (3 de 4)

Plano 2 – **PLANO DE ANTECEDENTES** (4 de 4)

Plano 3 – **PLANO DE DEMOLICIÓN** (1 de 1)

Plano 4 – **PLANO DE DISTRIBUCIÓN** (1 de 3)

Plano 4 – **PLANO DE PLANTA GENERAL** (2 de 3)

Plano 4 – **PLANO DE PLANTA GENERAL** (3 de 3)

Plano 5 – **PLANO DE PLANTA GENERAL ACOTADA** (1 de 2)

Plano 5 – **PLANO DE PLANTA GENERAL ACOTADA** (2 de 2)

Plano 6 – **PLANO DE DETALLES: BARANDILLA TIPO 1** (1 de 6)

Plano 6 – **PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 1** (2 de 6)

Plano 6 – **PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 1** (3 de 6)

Plano 6 – **PLANO DE DETALLES: BARANDILLA TIPO 2** (4 de 6)

Plano 6 – **PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 2** (5 de 6)

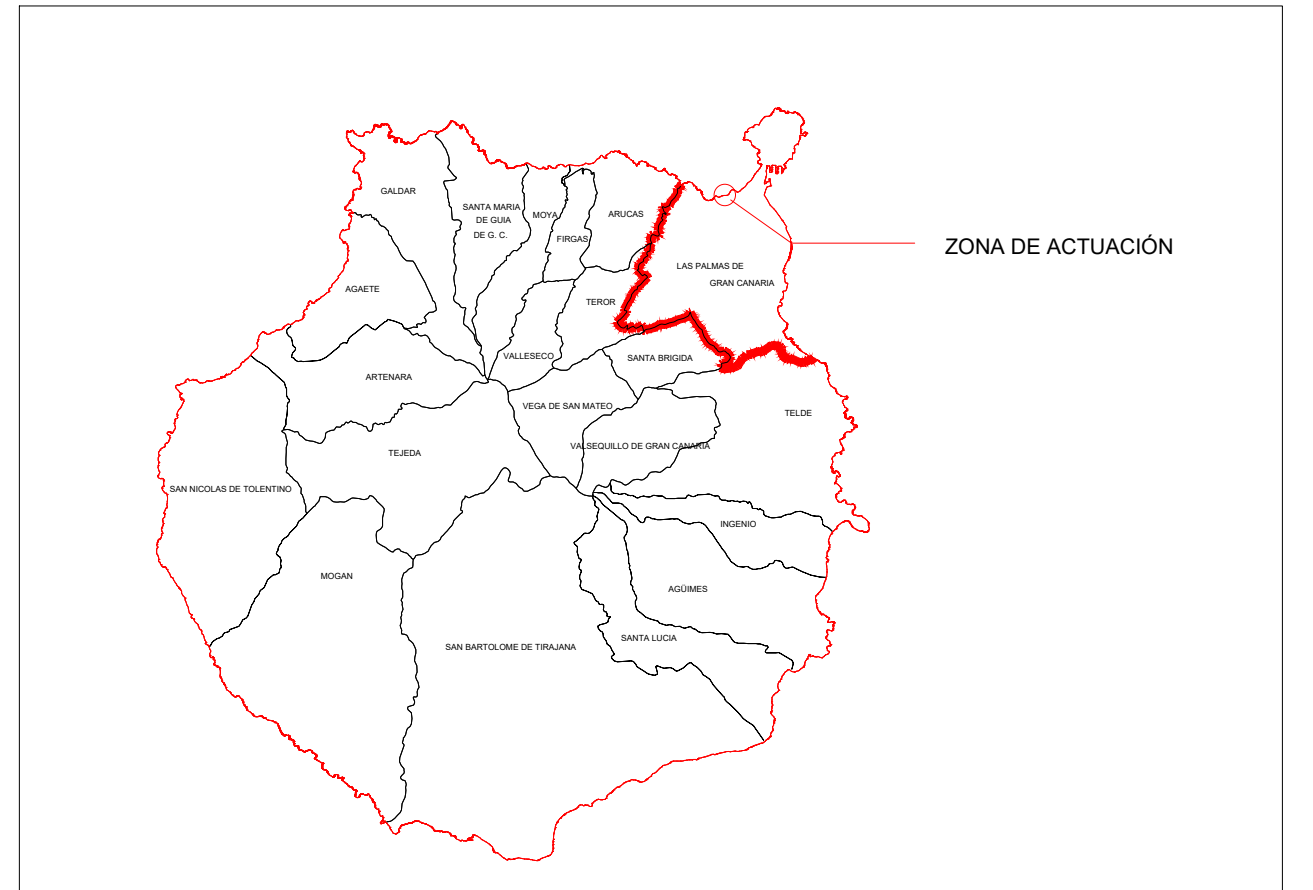
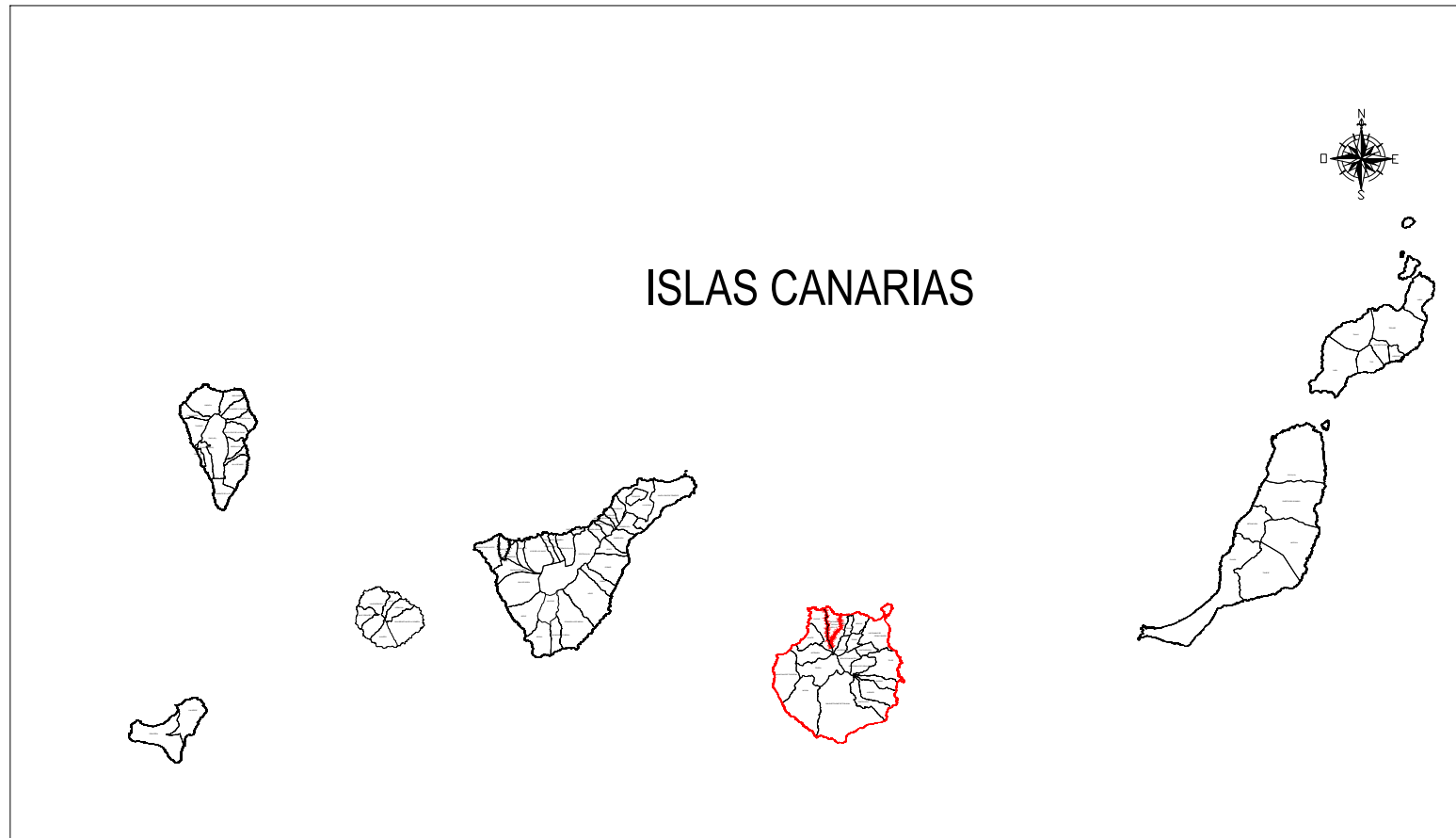
Plano 6 – **PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 2** (6 de 6)

Plano 7 – **PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS** (1 de 1)

Plano 8 – **PLANO DE SEGURIDAD Y SALUD** (1 de 2)

Plano 8 – **PLANO DE SEGURIDAD Y SALUD** (2 de 2)

Plano 9 – **INFOGRAFÍAS** (1 de 1)



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº 21.124

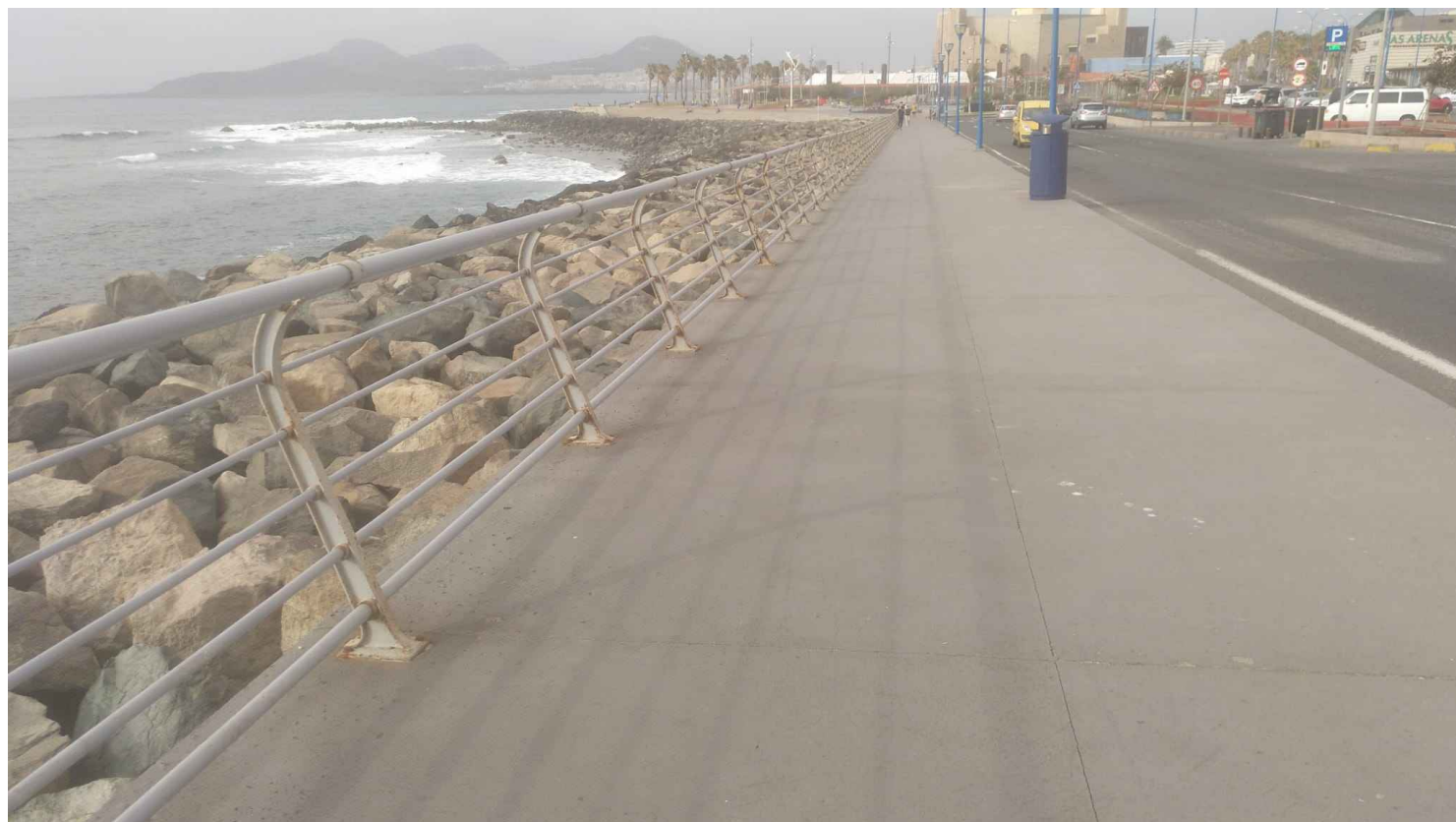
TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE

ESCALAS
1/5000
UNE A-3

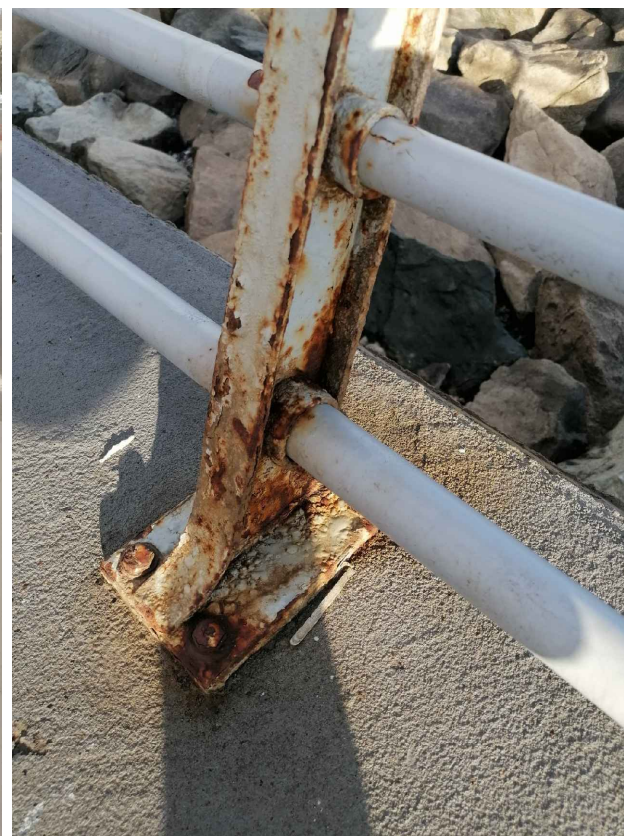
DESIGNACIÓN
PLANO DE SITUACIÓN

PLANO Nº
1

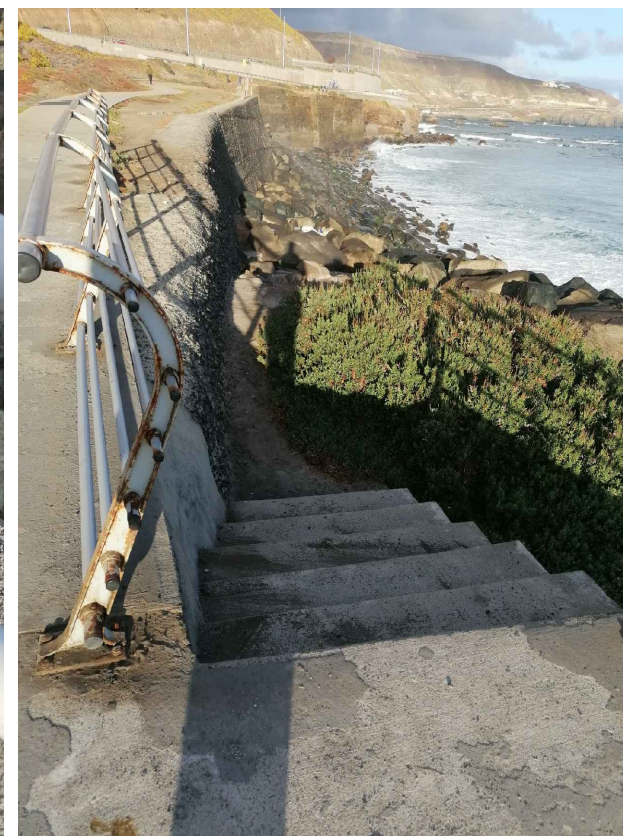
FECHA
JUNIO 2021
HOJA 1 DE 1






1



2



3

<p>PETICIONARIO</p>  <p>Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA</p>  <p>LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR</p> <p>RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p> 	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC</p>	<p>ESCALAS</p> <p>S/E</p> <p>UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>PLANO DE ANTECEDENTES</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>2</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2021</p> <p>HOJA 1 DE 4</p>
---	---	--	--	--	---	---------------------------------	---






4

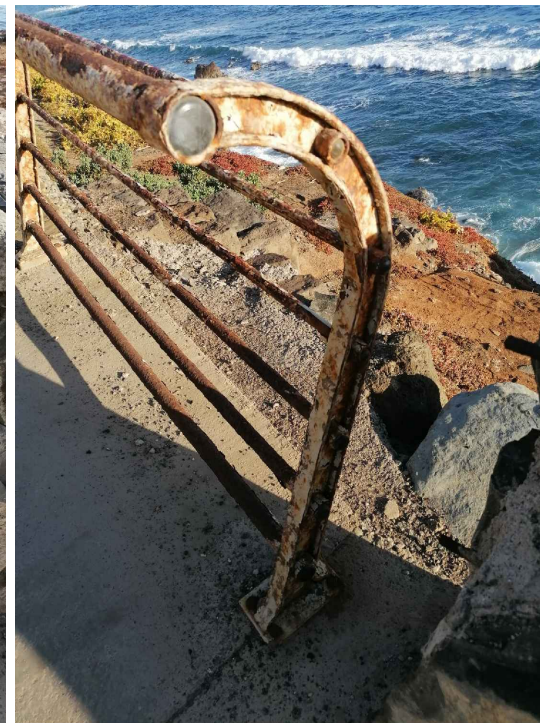
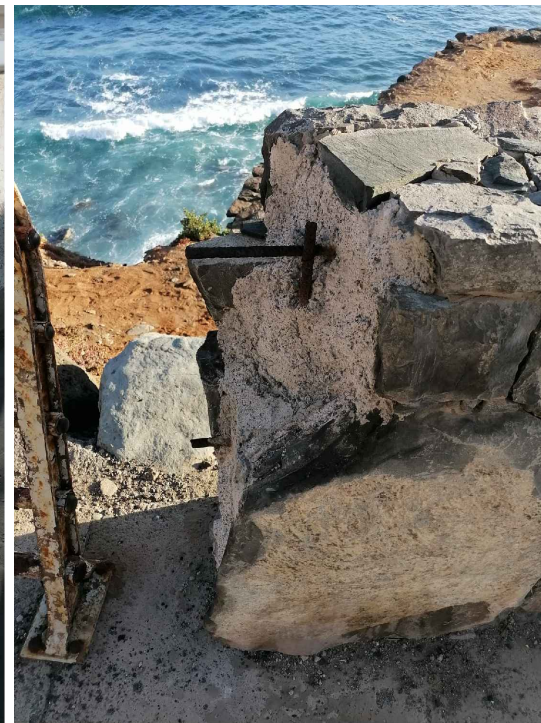


4



4

<p>PETICIONARIO</p>  <p>Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA</p>  <p>LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR</p> <p>RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p> 	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC</p>	<p>ESCALAS</p> <p>S/E</p> <p>UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>PLANO DE ANTECEDENTES</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>2</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2021</p> <p>HOJA 2 DE 4</p>
---	---	--	--	--	---	---------------------------------	---



④

④

④



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº:21.124

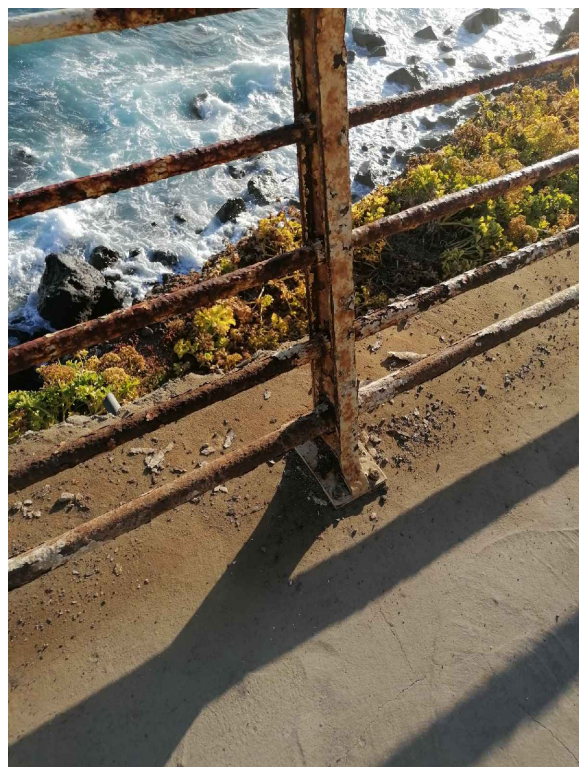
TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC

ESCALAS
S/E
UNE A-3

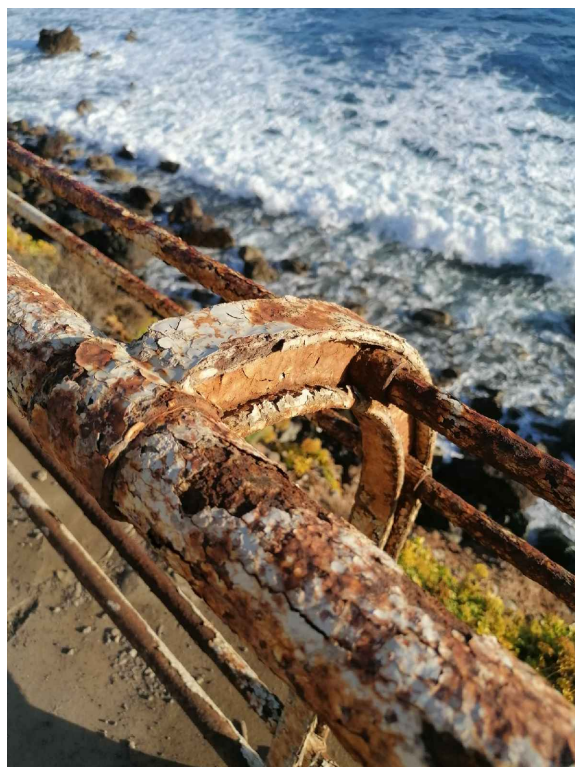
DESIGNACIÓN
PLANO DE ANTECEDENTES

PLANO Nº
2

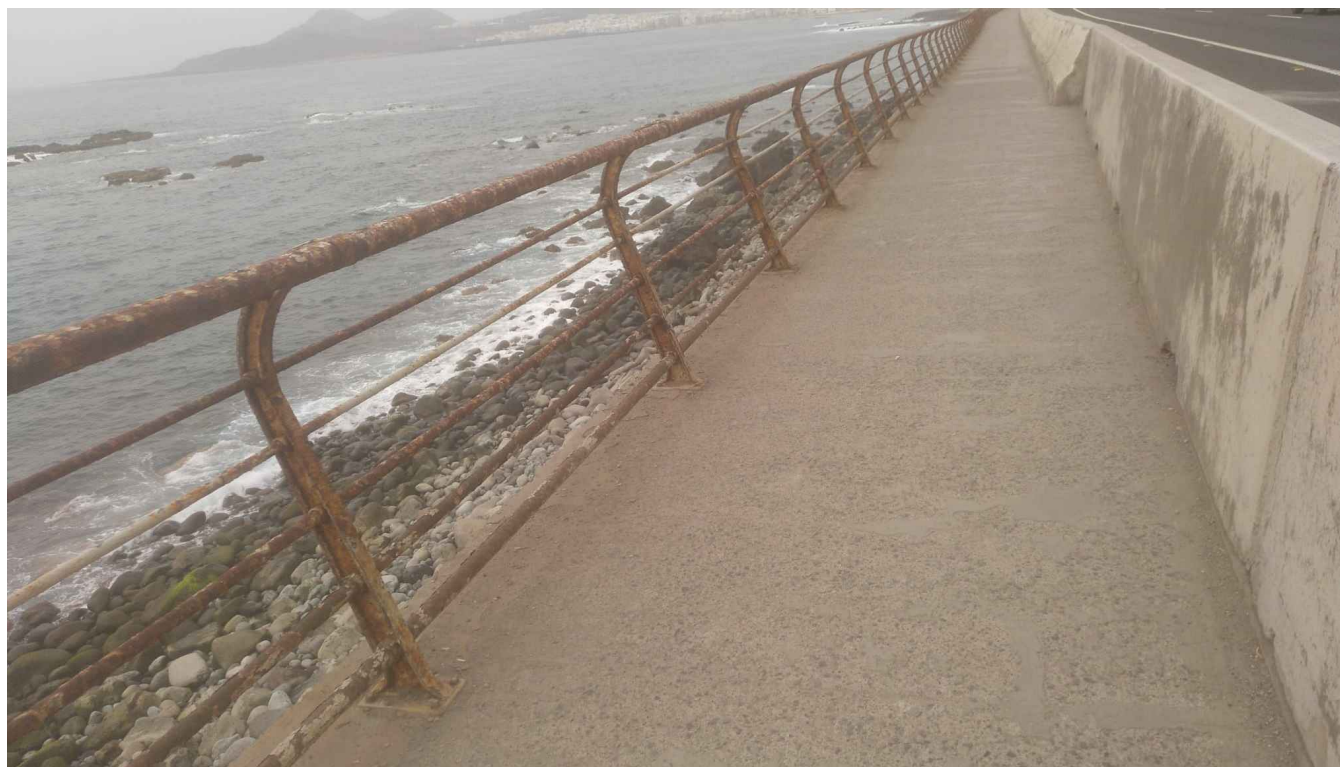
FECHA
JUNIO 2021
HOJA 3 DE 4






4



4






5

 <p>PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	 <p>EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p> 	<p>TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC</p>	<p>ESCALAS S/E UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN PLANO DE ANTECEDENTES</p>	<p>PLANO Nº 2</p>	<p>FECHA JUNIO 2021 HOJA 4 DE 4</p>
--	--	---	---	------------------------------------	--	------------------------------	---



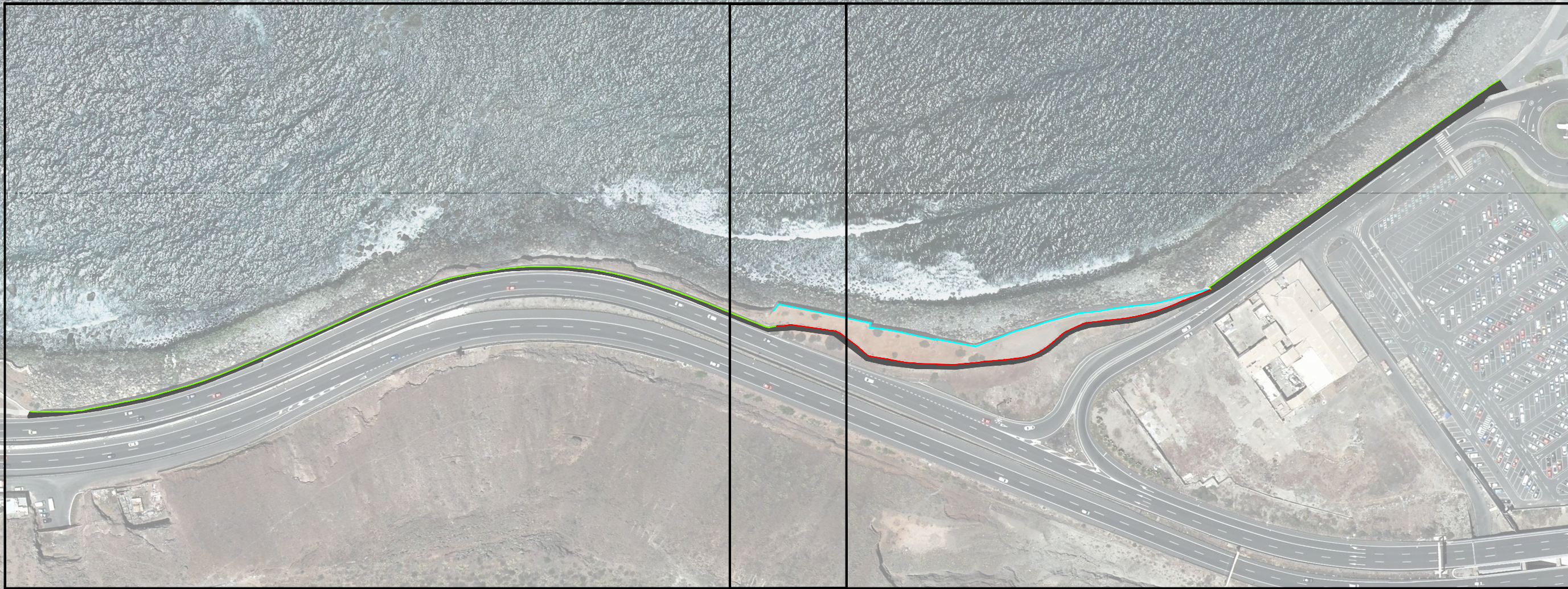
— RETIRADA Y LEVANTAMIENTO DE BARANDILLA

 <p>PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	 <p>EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p> 	<p>TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE</p>	<p>ESCALAS 1/2000 UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN PLANO DE DEMOLICIÓN</p>	<p>PLANO Nº 3</p>	<p>FECHA JUNIO 2021 HOJA 1 DE 1</p>
--	--	---	---	---------------------------------------	--	------------------------------	---




M:\LC30 CONSULTORES\2. LICITACIONES\2020-A020-PO61 PROYECTO SUST BAR PASEO ATLANTIC\2. PLANOS\DWG\PLANTA ATLANTIC.DWG IMPRESO:16/6/2021 16:56

HOJA 1

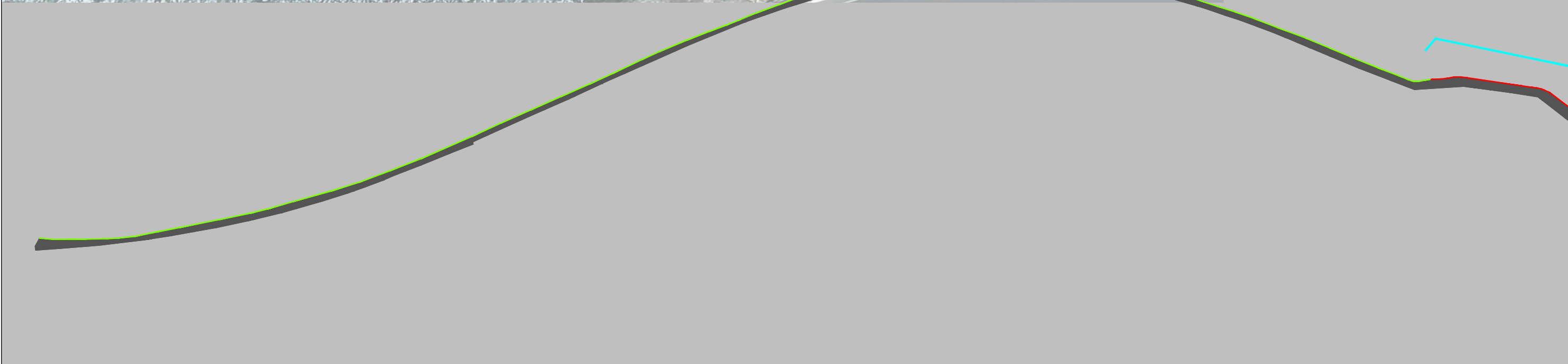
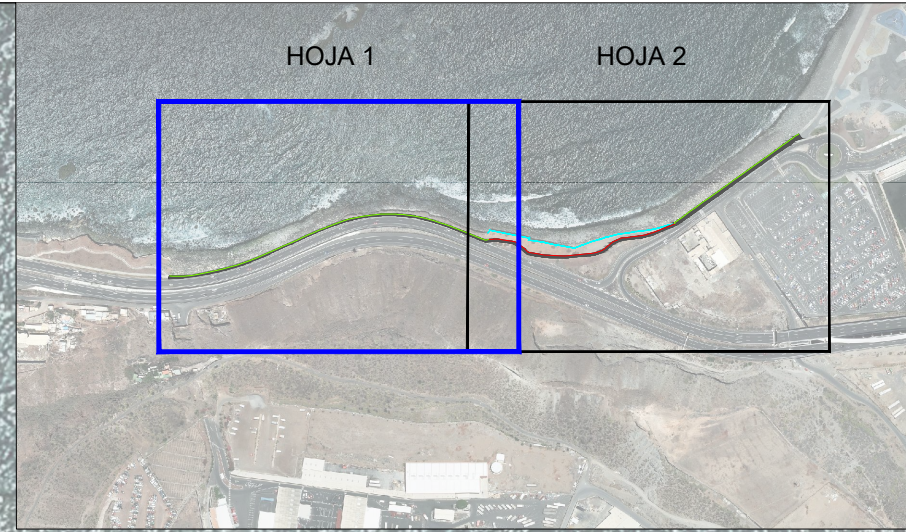
HOJA 2






- BARANDILLA TIPO 1
- BARANDILLA TIPO 2
- PRETEL DE MAMPOSTERÍA
- PAVIMENTO REV. COLOREADO A BASE DE RESINA
- ACRILICA PARA TRÁNSITO PEATONAL

<p>PETICIONARIO</p>  <p>Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA</p>  <p>LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR</p> <p>RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p> 	<p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC</p>	<p>ESCALAS</p> <p>1/2000</p> <p>UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>PLANO DE DISTRIBUCIÓN</p>	<p>PLANO Nº</p> <p>4</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2021</p> <p>HOJA 1 DE 3</p>
---	---	--	--	---	---	---------------------------------	---

M:\LC30 CONSULTORES\2. LICITACIONES\2020-A020-PO61 PROYECTO SUST BAR PASEO ATLANTIE\2. PROYECTO\1.EDITABLE\2. PLANOS\DWG\PLANTA ATLANTIE.DWG IMPRESO:16/6/2021 16:56



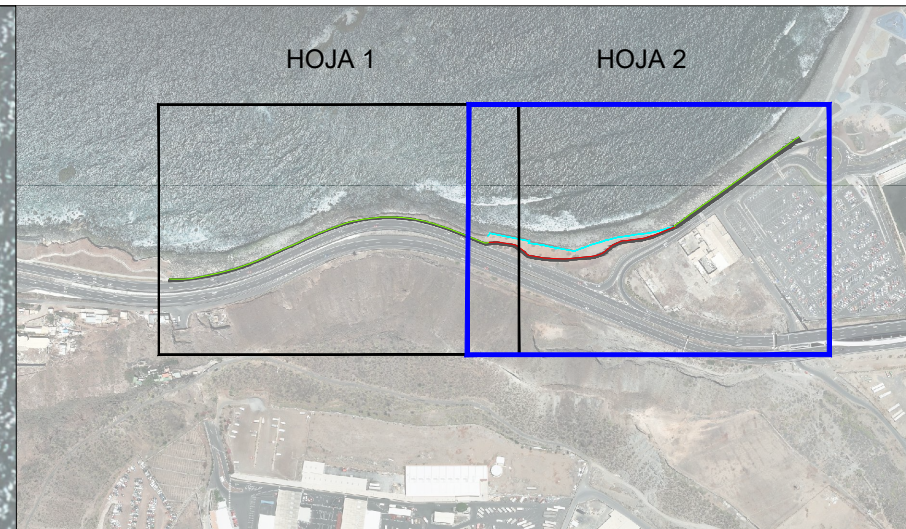
- BARANDILLA TIPO 1
- BARANDILLA TIPO 2
- PRETEL DE MAMPOSTERÍA
- PAVIMENTO REV. COLOREADO A BASE DE RESINA ACRILICA PARA TRÁNSITO PEATONAL

 PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	 EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.	 REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº 21.124	TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE	ESCALAS 1/1000 UNE A-3	DESIGNACIÓN PLANO DE PLANTA GENERAL	PLANO Nº 4	FECHA JUNIO 2021 HOJA 2 DE 3
--	---	--	---	-------------------------------------	---	----------------------	---

M:\LC30 CONSULTORES\2. LICITACIONES\2020-A020-PO61 PROYECTO SUST BAR PASEO ATLANTIC\2. PROYECTO\1.EDITABLE\2. PLANOS\DWG\PLANTA ATLANTIC.DWG IMPRESO:16/6/2021 16:56

HOJA 1

HOJA 2



- BARANDILLA TIPO 1
- BARANDILLA TIPO 2
- PRETEL DE MAMPOSTERÍA
- PAVIMENTO REV. COLOREADO A BASE DE RESINA ACRÍLICA PARA TRÁNSITO PEATONAL



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº: 21.124

TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC

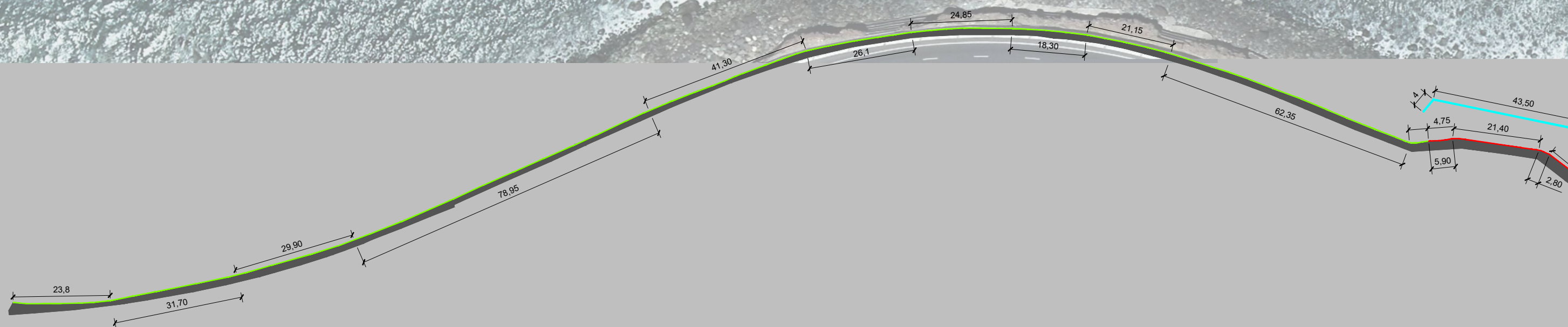
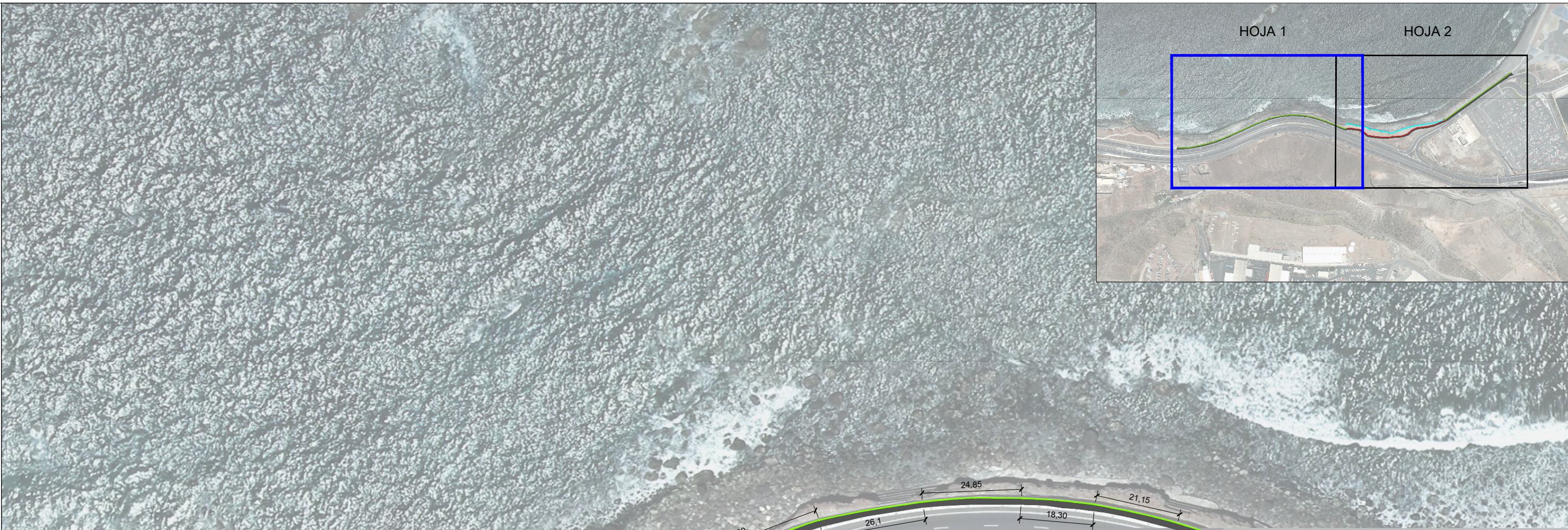
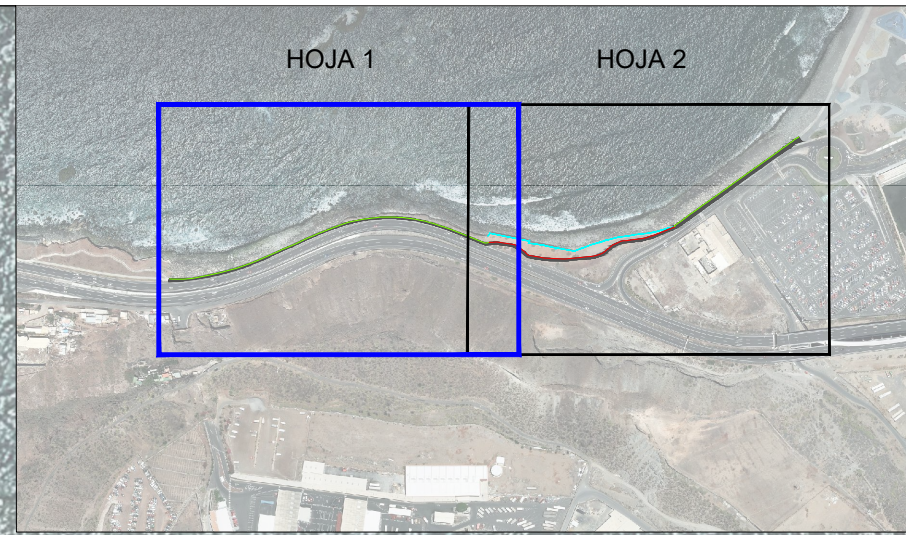
ESCALAS
1/1000
UNE A-3

DESIGNACIÓN
PLANO DE PLANTA GENERAL



PLANO Nº
4

FECHA
JUNIO 2021
HOJA 3 DE 3

M:\LC30 CONSULTORES\2. LICITACIONES\2020-A020-PO61 PROYECTO SUST BAR PASEO ATLANTIE\2. PROYECTO\1.EDITABLE\2. PLANOS\DWG\PLANTA ATLANTIE.DWG IMPRESO:16/6/2021 16:56

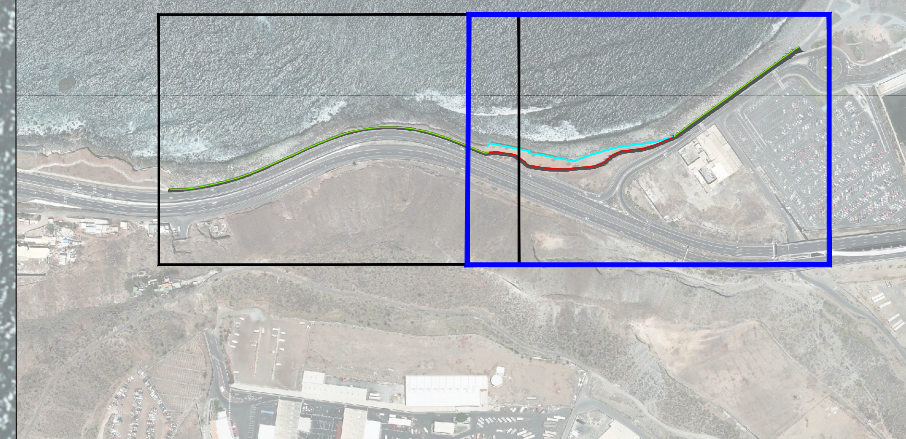


- BARANDILLA TIPO 1
- BARANDILLA TIPO 2
- PRETIL DE MAMPOSTERÍA
- PAVIMENTO REV. COLOREADO A BASE DE RESINA ACRILICA PARA TRÁNSITO PEATONAL



 PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	 EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.	REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124	TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE	ESCALAS 1/1000 UNE A-3	DESIGNACIÓN PLANO DE PLANTA GENERAL ACOTADA	PLANO Nº 5	FECHA JUNIO 2021 HOJA 1 DE 2
--	---	---	--	------------------------------	--	----------------------	------------------------------------

M:\LC30 CONSULTORES\2. LICITACIONES\2020-A020-PO61 PROYECTO SUST BAR PASEO ATLANTIC\2. PROYECTO\1.EDITABLE\2. PLANOS\DWG\PLANTA ATLANTIC.DWG IMPRESO:16/6/2021 16:56

HOJA 1 HOJA 2

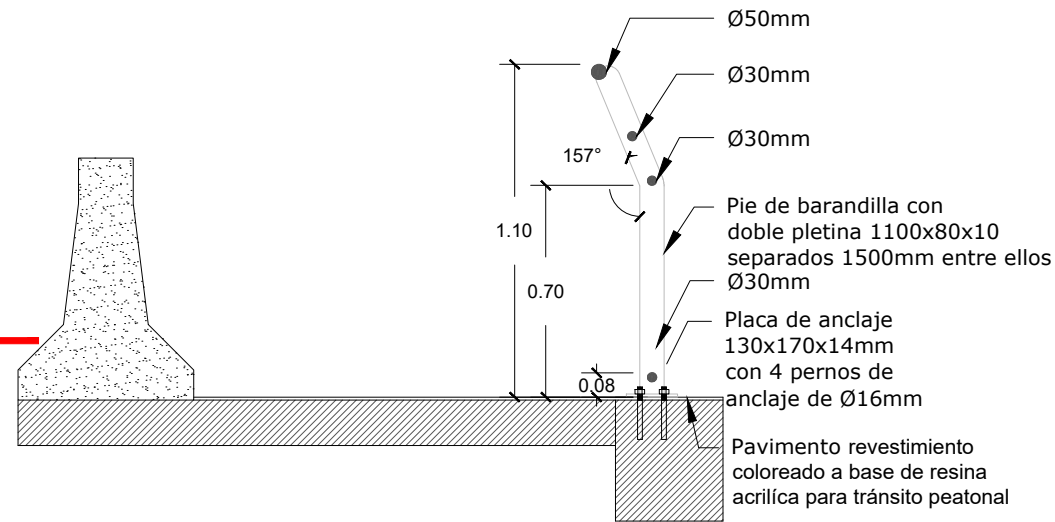


- BARANDILLA TIPO 1
- BARANDILLA TIPO 2
- PRETEL DE MAMPOSTERÍA
- PAVIMENTO REV. COLOREADO A BASE DE RESINA ACRÍLICA PARA TRÁNSITO PEATONAL

 PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	 EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION, S.L.	REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº 21.124	TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC	ESCALAS 1/1000 UNE A-3	DESIGNACIÓN PLANO DE PLANTA GENERAL ACOTADA	PLANO Nº 5	FECHA JUNIO 2021 HOJA 2 DE 2
--	---	---	--	------------------------------	--	----------------------	------------------------------------

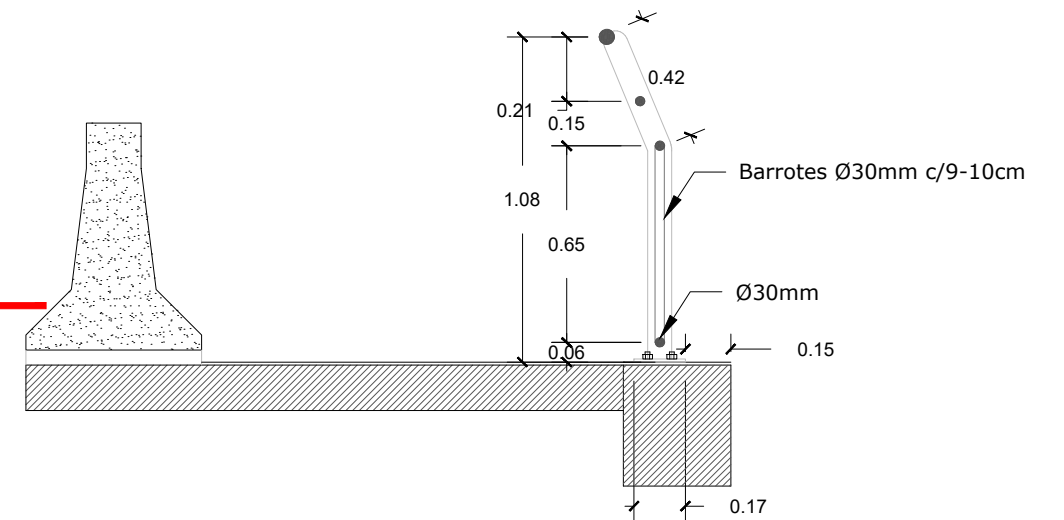
SECCIÓN DET. 1

SECCIÓN DET. 2



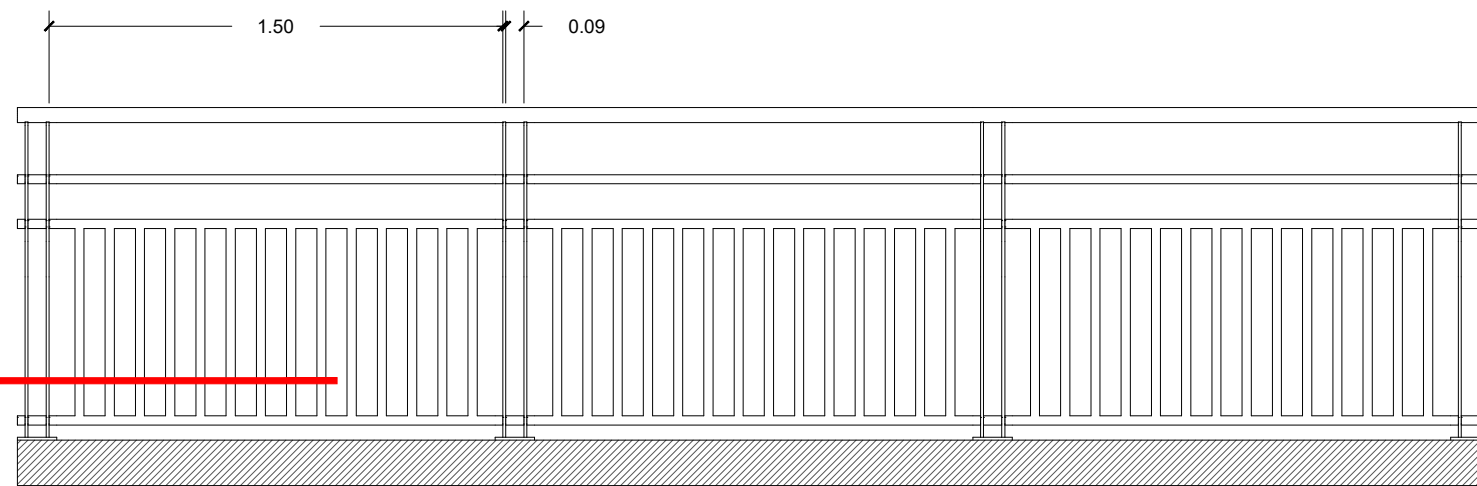
S. DET. 1

S. DET. 2



SECCIÓN DETALLE 1

SECCIÓN DETALLE 2



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº 21.124

TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC

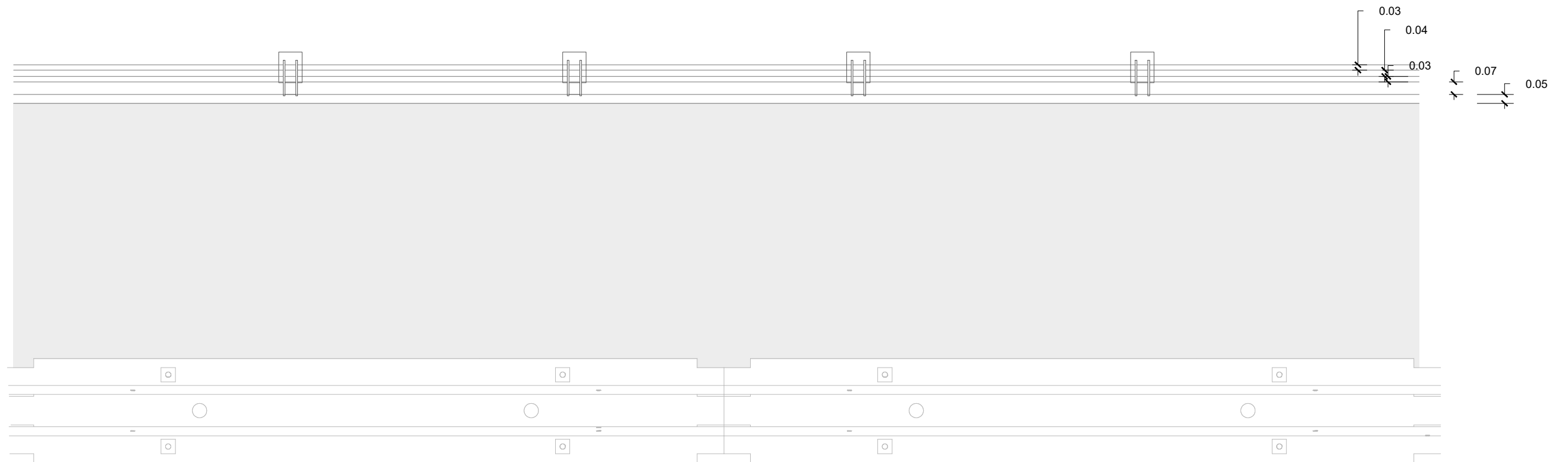
ESCALAS
1/25
UNE A-3

DESIGNACIÓN
PLANO DE DETALLES: BARANDILLA TIPO 1

PLANO Nº
6

FECHA
JUNIO 2021
HOJA 3 DE 6

SECCIÓN DETALLE 1



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº 21.124

TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE

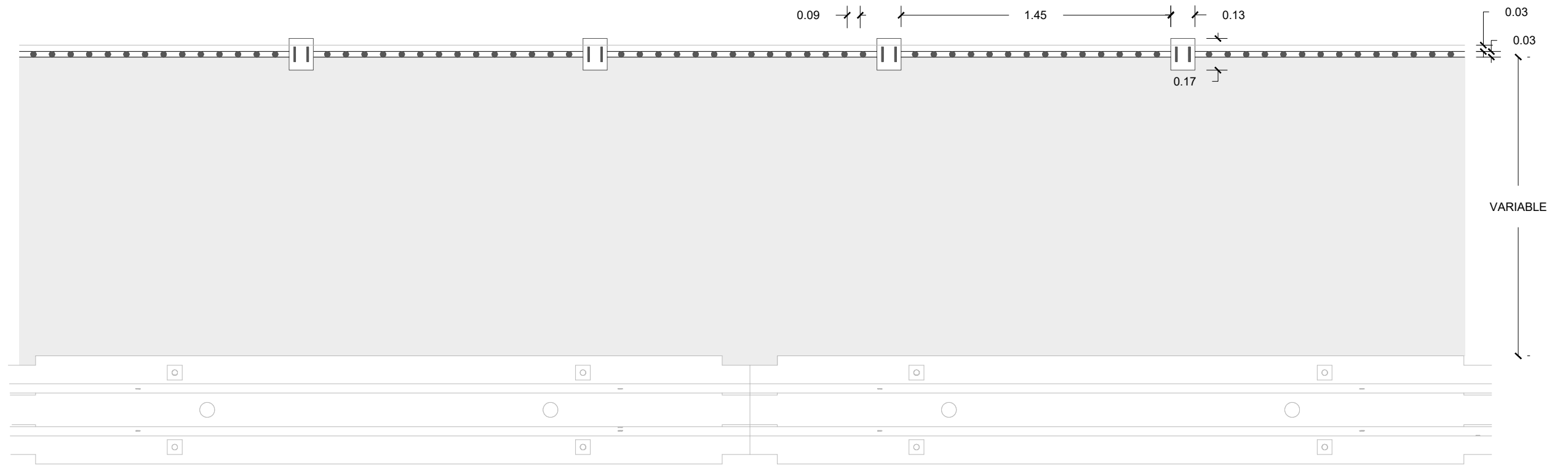
ESCALAS
1/25
UNE A-3

DESIGNACIÓN
PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 1

PLANO Nº
6

FECHA
JUNIO 2021
HOJA 1 DE 6

SECCIÓN DETALLE 2



PETICIONARIO
 Cabildo de Gran Canaria
 Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
 LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
 ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
 S.L.

REDACTOR
 RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
 INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
 COLEGIADO Nº 21.124

TÍTULO
 PROYECTO PARA LA
 SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE

ESCALAS
 1/25
 UNE A-3

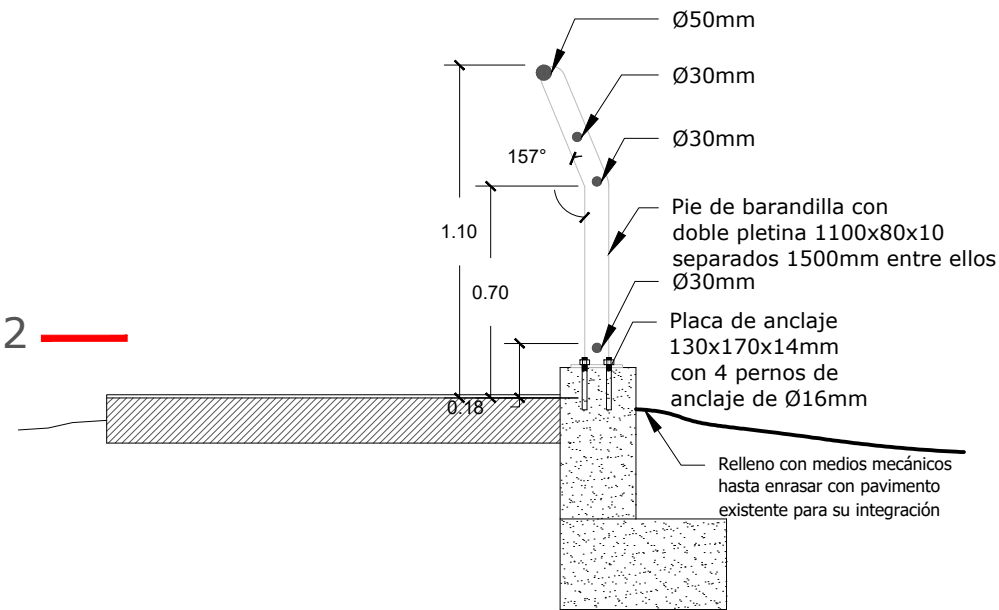
DESIGNACIÓN
 PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 1

PLANO Nº
6

FECHA
 JUNIO 2021
 HOJA 2 DE 6

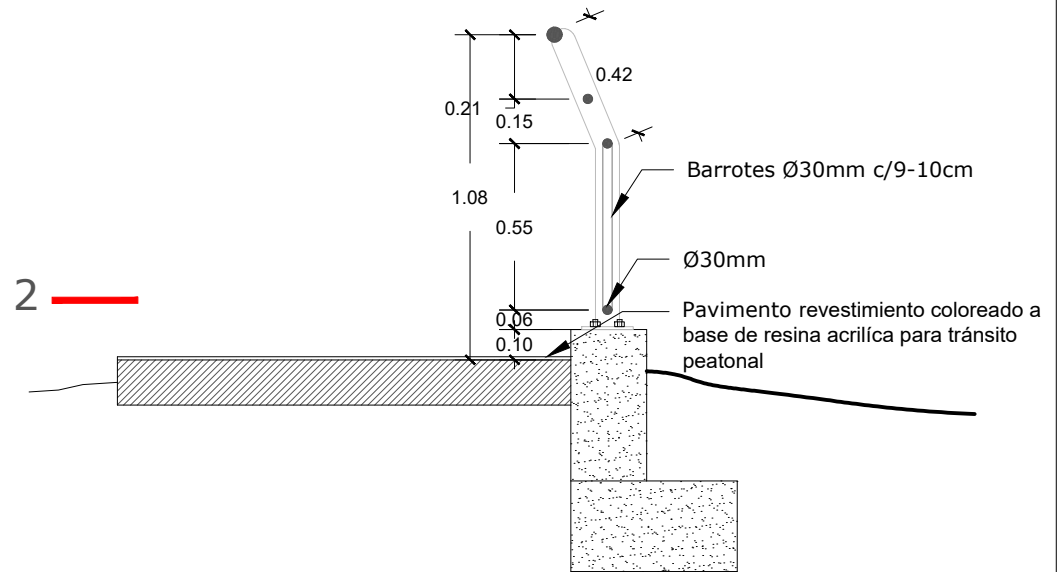
SECCIÓN DET. 1

SECCIÓN DET. 2



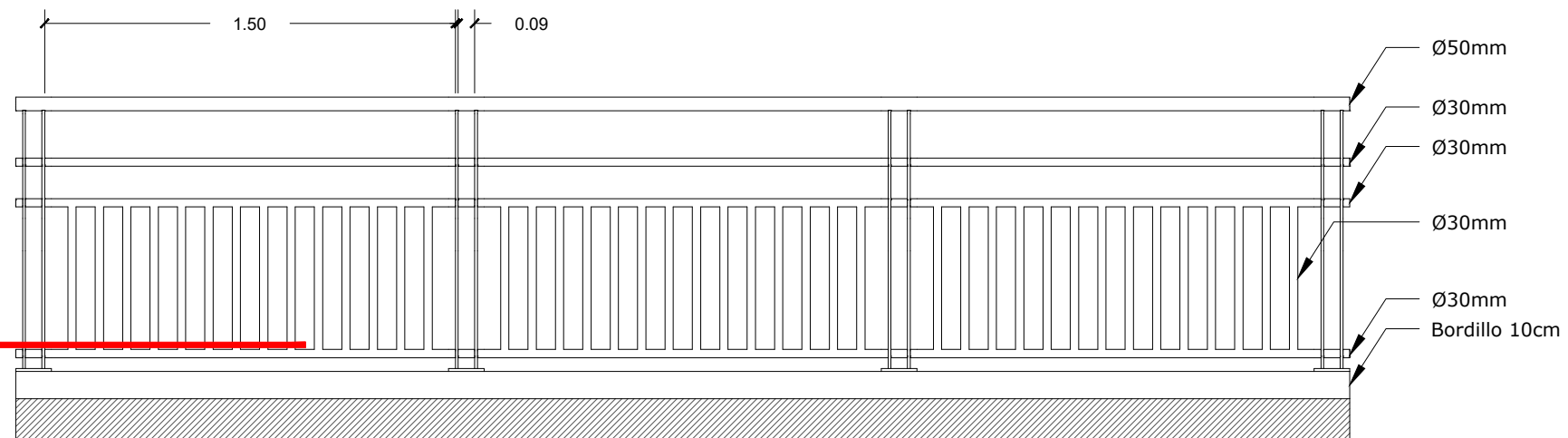
SECCIÓN DET. 1

SECCIÓN DET. 2






SECCIÓN DETALLE 1

SECCIÓN DETALLE 2

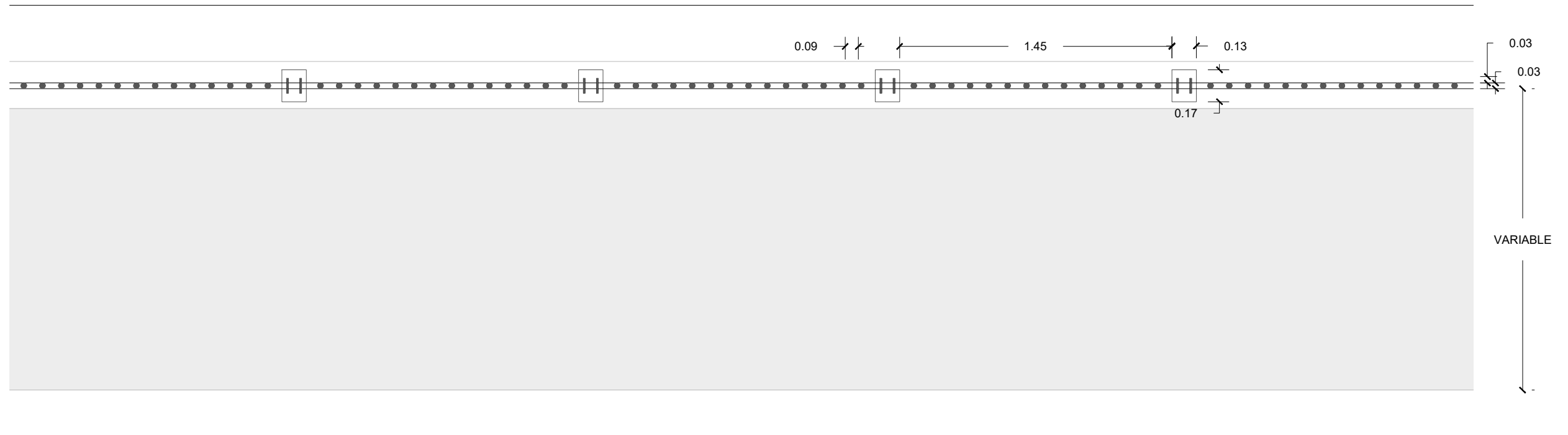


SECCIÓN DETALLE 1



 PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	 EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.	 REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº 21.124	TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE	ESCALAS 1/25 UNE A-3	DESIGNACIÓN PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 2	PLANO Nº 6	FECHA JUNIO 2021 HOJA 4 DE 6
--	---	--	--	----------------------------	--	---------------	------------------------------------

SECCIÓN DETALLE 2



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº 21.124

TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE

ESCALAS
1/25
UNE A-3




DESIGNACIÓN
PLANO DE DETALLES: PLANTA BARANDILLA TIPO 2

PLANO Nº
6

FECHA
JUNIO 2021
HOJA 5 DE 6



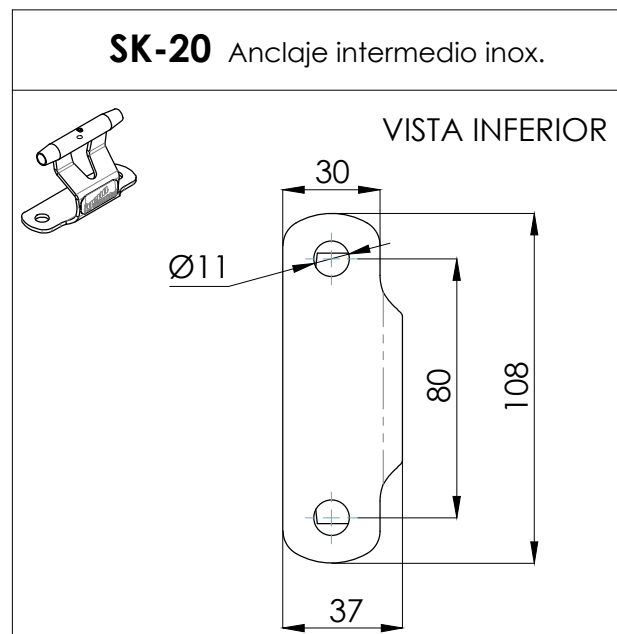
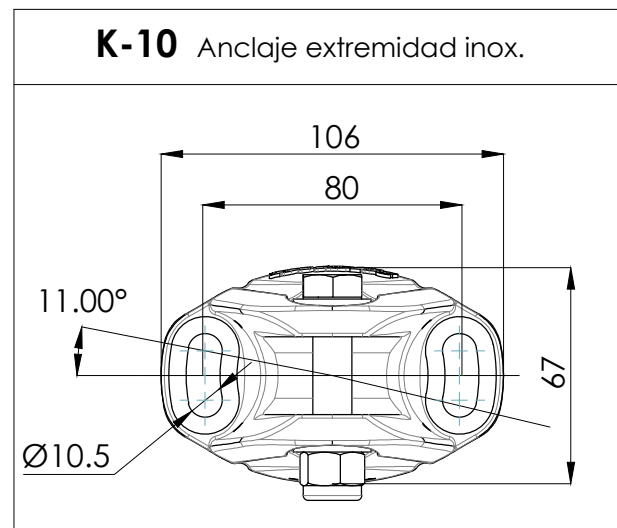
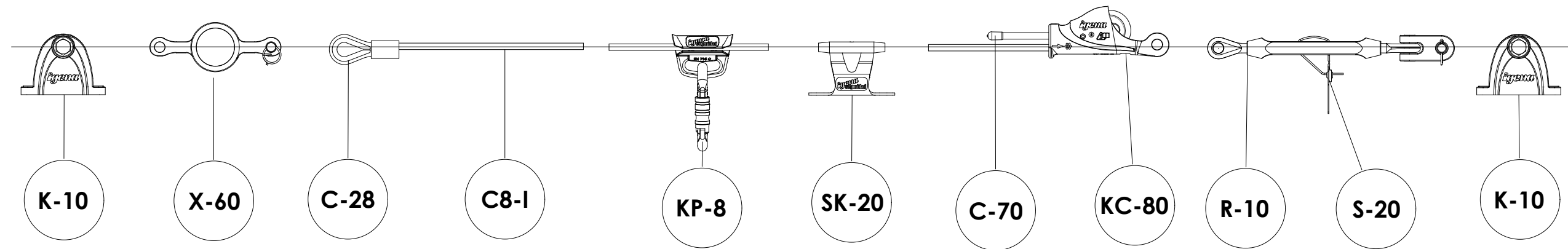
● PUNTO DE ACOPIO- CARGA Y DESCARGA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

 <p>PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	 <p>EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p> 	<p>TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE</p>	<p>ESCALAS S/E UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</p>	<p>PLANO Nº 7</p>	<p>FECHA JUNIO 2021 HOJA 1 DE 1</p>
--	--	---	---	------------------------------------	---	------------------------------	---



— CONTROL DE ACCESO
- - - VALLADO DE OBRA
■ CASETA PREFABRICADA DE OBRA
8.00 m x 2.45 m.

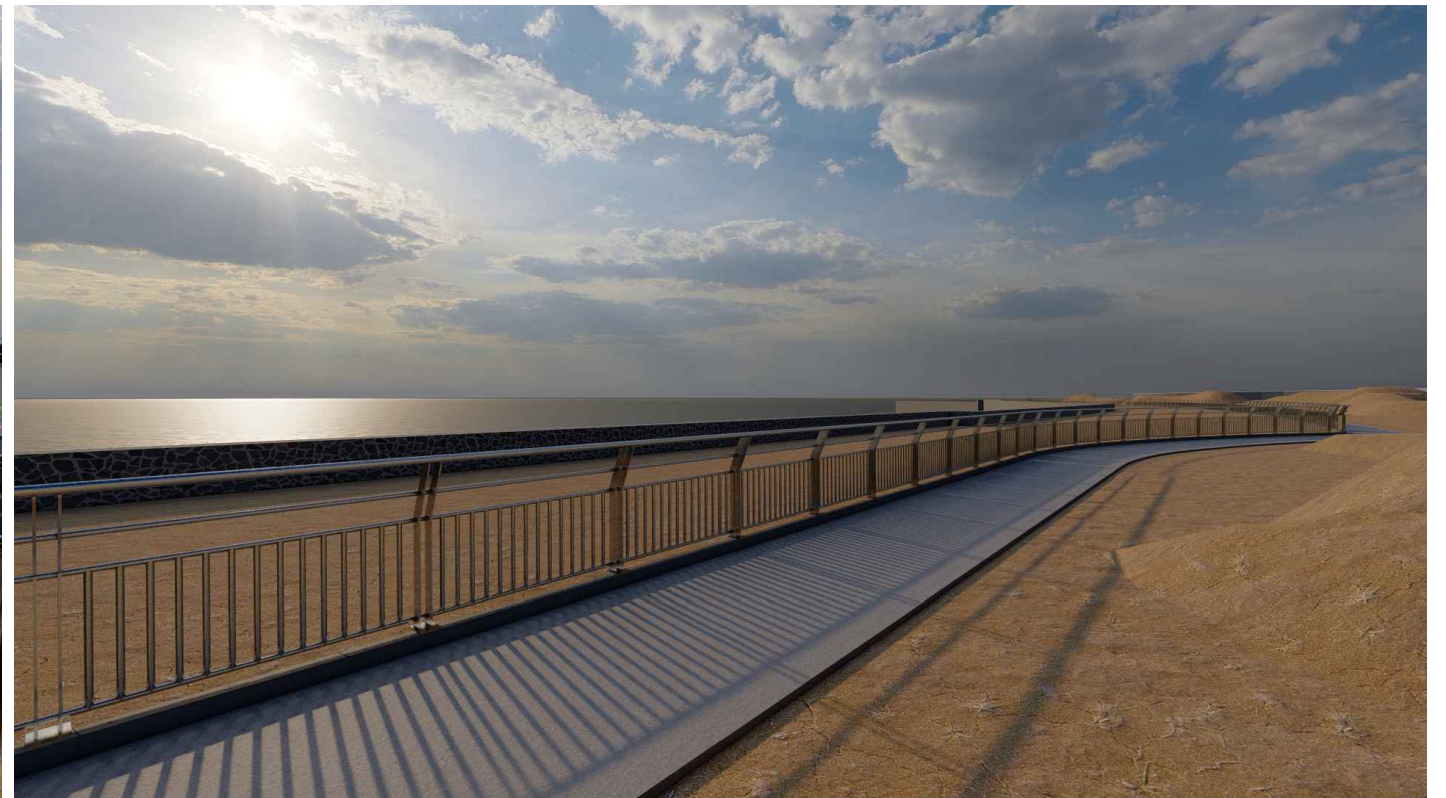
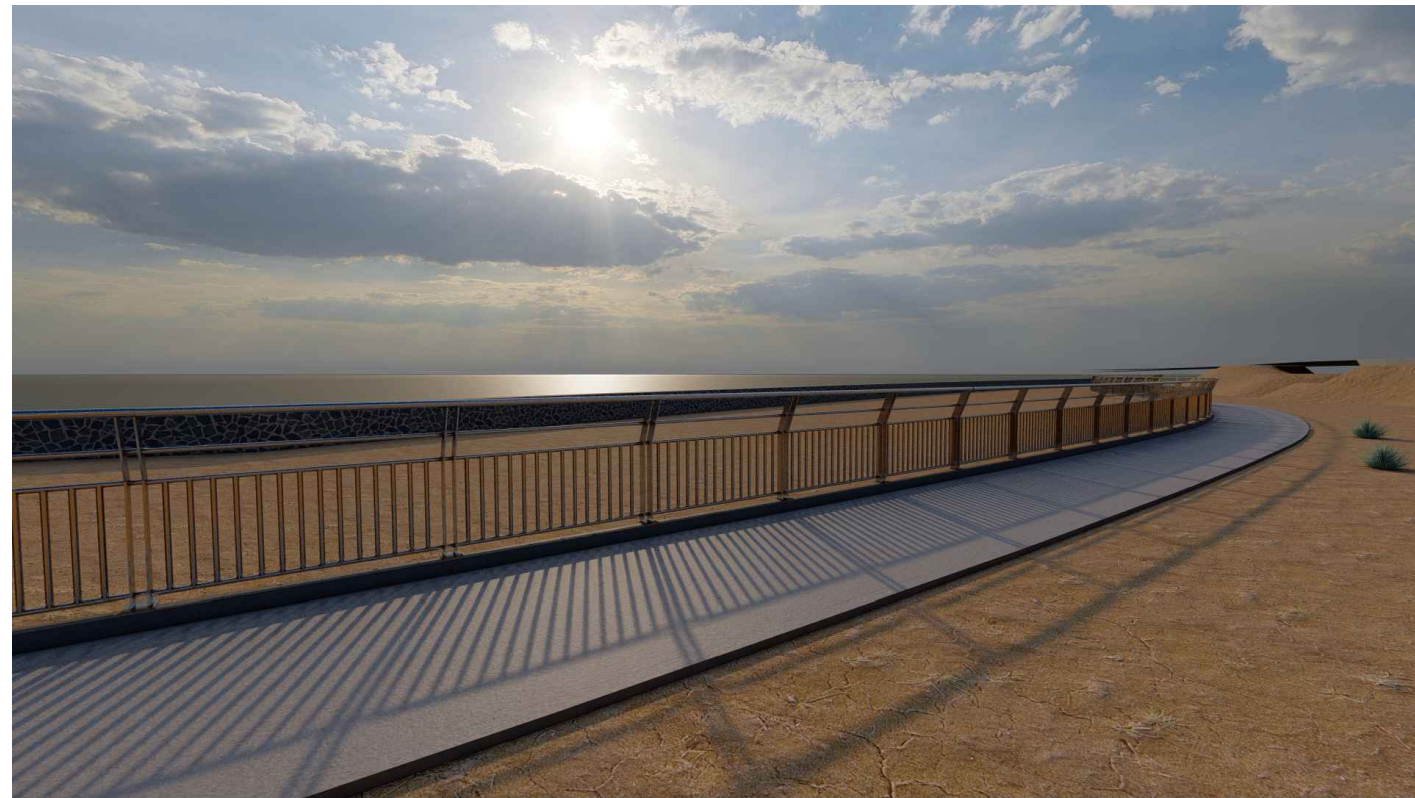
<p>PETICIONARIO Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA LC30 CONSULTORES, INGENIERA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</p>	<p>REDACTOR RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS COLEGIADO Nº:21.124</p>	<p>TÍTULO PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIC</p>	<p>ESCALAS 1:2000 UNE A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN PLANO DE SEGURIDAD Y SALUD</p>	<p>PLANO Nº 8</p>	<p>FECHA JUNIO 2021 HOJA 1 DE 2</p>
--	--	---	---	---------------------------------------	---	-----------------------	---



LFIS + KP8 Línea de vida cable inoxidable

Conjunto completo formado por:

- | | | |
|-------|------------|---|
| 2 UND | Ref. K-10 | Anclajes extremidad inox. |
| 1 UND | Ref. SK-20 | Anclajes intermedio fijo inox (1 und cada 10 metros). |
| 1 UND | Ref. KC-80 | Terminal manual inox para cable |
| 1 UND | Ref. X-60 | Absorbedor de energía INOX |
| 1 UND | Ref. R-10 | Tensor caja abierta Ojillo-Horquilla. |
| 1 UND | Ref. C8-I | Metros cable inox. 316 Ø 8 mm 7x19 |
| 1 UND | Ref. C 28 | Prensado terminal casquillo cobre + guarda cable. |
| 1 UND | Ref. C 70 | Protector pvc final de cable |
| 1 UND | Ref. S 10 | Placa de señalización obligatoria. Incluye nº de serie. |
| 1 UND | Ref. S 20 | Conjunto de 2 precintos seguridad grabado nº de serie de fabricación. |
| 1 UND | Ref. KP-8 | Punto de anclaje móvil inox. |



PETICIONARIO
Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas



EMPRESA CONSULTORA
LC30 CONSULTORES, INGENIERA,
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN,
S.L.

REDACTOR
RAMÓN DAVID NAVARRETE RAMAJO
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº 21.124



TÍTULO
PROYECTO PARA LA
SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL PASEO DEL ATLANTIE

ESCALAS
S/E
UNE A-3

DESIGNACIÓN
INFOGRAFÍAS

PLANO Nº
8

FECHA
JUNIO 2021
HOJA 1 DE 1



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

INDICE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	0
1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	1
1.1 Definición.....	1
1.2 Disposiciones de aplicación.....	1
2 DISPOSICIONES GENERALES.....	3
2.1 Dirección de las obras.	3
2.2 El Contratista y su personal de obra.	4
2.3 Subcontratistas o destajistas.	5
2.4 Seguridad y salud laboral.	5
2.5 Gestión de residuos.....	8
2.6 Libro de órdenes e incidencias.	8
3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	8
3.1 Descripción de las obras.....	8
3.2 Contradicciones, omisiones o errores.....	9
3.3 Documentos contractuales.	9
4 INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	9
4.1 Carteles de obra.....	9
4.2 Inspección de las obras.....	10
4.3 Vigilancia a pie de obra.	10
4.4 Limpieza de las obras.....	11
4.5 Comprobación de replanteo.....	11
4.6 Programa de trabajos.	11
4.7 Orden de iniciación de las obras.....	11
4.8 Replanteo de detalle de las obras.....	12
4.9 Equipos de maquinaria.	12

4.10	Ensayos.....	12
4.11	Materiales.....	13
4.12	Acopios.....	14
4.13	Soluciones al tráfico durante las obras.	15
4.14	Construcción y conservación de desvíos.	16
4.15	Ejecución de obras no especificadas en este Pliego.....	16
4.16	Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.	16
4.17	Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.	17
4.18	Modificaciones de obra.....	17
4.19	Recepción y plazo de garantía.....	18
4.20	Liquidación del contrato.....	18
5	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	18
5.1	Daños y perjuicios.....	18
5.2	Objetos encontrados.	19
5.3	Evitación de contaminaciones.	19
5.4	Permisos y licencias.....	19
6	MEDICIÓN Y ABONO	20
6.1	Medición de las obras.	20
6.2	Relaciones valoradas, certificaciones y abono.	20
6.3	Anualidades.	20
6.4	Mejoras propuestas por el Contratista.....	20
6.5	Precios unitarios.....	20
6.6	Abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones.....	21
6.7	Nuevos precios.	21
6.8	Revisión de precios.....	21
6.9	Otros gastos de cuenta del Contratista.....	21
7	CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	22

7.1	Condiciones generales.....	22
7.2	Demoliciones.....	22
7.3	Excavación de la explanación y préstamos.....	22
7.3.1	Definición.....	22
7.3.2	Clasificación de las excavaciones.....	23
7.3.3	Ejecución de las obras.....	23
7.3.4	Empleo de los productos de excavación.....	24
7.3.5	Medición y abono.....	24
7.4	Excavación en zanjas y pozos.....	25
7.4.1	Definición.....	25
7.4.2	Clasificación de las excavaciones.....	25
7.4.3	Medición y abono.....	25
7.5	Rellenos localizados.....	26
7.5.1	Definición.....	26
7.5.2	Medición y abono.....	26
7.6	Hormigones.....	26
7.6.1	Definición.....	26
7.6.2	Materiales.....	27
7.6.3	Tipos de hormigón y nivel de control.....	27
7.6.4	Medición y abono.....	27
7.7	Encofrados.....	28
7.7.1	Definición.....	28
7.7.2	Materiales.....	28
7.7.3	Ejecución de las obras.....	29
7.7.4	Medición y abono.....	29
7.8	Muros de mampostería hormigonada.....	29
7.8.1	Descripción.....	29

7.8.2	Ejecución.	29
7.8.3	Normativa.....	30
7.8.4	Control.	30
7.8.5	Medición y abono.	31
7.9	BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L.....	31
7.10	LEVANTADO DE BARANDILLA METÁLICA	32
7.11	PAVIMENTO A BASE DE RESINAS ACRÍLICA	33
7.12	PINTURA ANTI-CARBONATACIÓN.....	37

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 DEFINICIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y lo señalado en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran el proyecto.

1.2 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.

Con carácter general, además de lo establecido particularmente en el presente Pliego, se atenderá a las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que a continuación se relaciona:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
- Real Decreto 345/2011 sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley Territorial 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias.
- Decreto 131/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), con sus correspondientes y sucesivas actualizaciones.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) (Real Decreto 956/2008, de 6 de junio).

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).
- Norma 3-1 IC "Trazado" (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero).
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero).
- Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero, por la que modifica la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1 – IC "Secciones de Firmes" (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre).
- Norma 6.3 – IC "Rehabilitación de firmes" (Orden FOM/3459/03 de 28 de noviembre).
- Norma 8.1 – IC "Señalización vertical" (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero, por la que modifica la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2 – IC "Marcas viales" (Orden de 16 de julio de 1987).
- Instrucción 8.3 – IC "Señalización de obra" (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997).
- Señalización móvil de obras (1997).
- Criterios de aplicación de sistemas de contención (Orden circular 35/2014).
- Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.
- Orden Circular 308/89 C y E sobre recepción definitiva de obras.

Cuantas disposiciones, normas y reglamentos que, por su carácter general y contenido, afecten a las obras y hayan entrado en vigor en el momento de la licitación de éstas.

Dichas disposiciones, normas y reglamentos serán de aplicación en todos aquellos casos en que no contradigan lo dispuesto expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En caso de contradicción queda a juicio del Ingeniero Director el decidir las prescripciones a cumplir.

2 DISPOSICIONES GENERALES

2.1 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG.

La dirección de las obras estará integrada por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o el ingeniero Técnico de Obras Públicas designados por el Cabildo de Gran Canaria.

Las funciones del director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

- El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

2.2 EL CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG. Respecto a la residencia del Contratista y su oficina de obra será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 6 y 7 respectivamente del PCAG.

El Contratista está obligado a tener un Representante - Jefe de Obra cuya titulación será de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con experiencia en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Jefe de Obra tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el Cabildo de Gran Canaria se lo requiera, estando presente en las obras durante el horario de ejecución de las mismas. Así mismo, deberá estar disponible y localizable por vía telefónica las 24 horas del día, con objeto de atender las órdenes de trabajo, incluso fuera del horario laboral, con motivo de la atención de urgencias o emergencias, así como de operaciones que requieran su ejecución fuera del horario laboral.

Antes de iniciarse las obras el Contratista propondrá al Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo.

El Director podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y el Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista no dará derecho a éste a exigir indemnización alguna, por parte del Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

El Contratista tendrá en todo momento copias de los TC-1 y TC-2 del personal que está asignado a la obra. Estas copias estarán disponibles para la presentación a los equipos de la Dirección de las obras cuando las mismas le sean requeridas.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

2.3 SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS.

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, con la previa autorización de la Dirección de obra.

Las obras que el Contratista puede dar a destajo o en subcontrata no podrán exceder del 25% del valor total del contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

La Dirección de obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista o subcontratista, por considerar al mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este subcontrato.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la Administración, como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

2.4 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Seguridad y salud, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución del importe total reflejado en el Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras al director de las mismas, quien con su informe lo elevará a la superioridad para su aprobación por parte del Cabildo de Gran Canaria. El Plan se considerará aprobado una

vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

En el caso que sea aprobada por la Dirección de Obra la participación de subcontratistas en la ejecución de los trabajos del contrato, el adjudicatario deberá aportar un técnico competente que esté habilitado para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista designará un Técnico de Seguridad y Salud en el trabajo, que será responsable de velar por el correcto cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Este técnico tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el Cabildo de Gran Canaria se lo requiera.

Se deberá seguir toda la normativa vigente, para los equipos de trabajo, medios auxiliares, maquinaria, etc enumerándose a continuación la más singular:

.
.

UNE EN 1822-1. FILTROS ABSOLUTOS (HEPA Y ULPA). PARTE1: CLASIFICACION, PRINCIPIOS GENERALES DE ENSAYO Y MARCADO.

UNE EN 1866-1 EXTINTORES DE INCENDIO MÓVILES. CARACTERISTICAS, COMPORTAMIENTO Y METODOS DE ENSAYO

UNE EN 349:1994+A1. SEGURIDAD DE LAS MAQUINAS. DISTANCIAS MINIMAS PARA EVITAR EL APLASTAMIENTO DE PARTES DEL CUERPO HUMANO.

UNE EN 374-1. GUANTES DE PROTECCION CONTRA LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y LOS MICROORGANISMOS. PARTE 1: TERMINOLOGIA Y REQUISITOS DE PRESTACIONES.

UNE EN 131 Escaleras de manos

UNE EN 482 ATMOSFERAS EN EL LUGAR DE TRABAJO. REQUISITOS RELATIVOS AL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA MEDIDA DE AGENTES QUÍMICOS

UNE EN ISO 11064-6. DISEÑO ERGONOMICO DE CENTROS DE CONTROL. PARTE 6: REQUISITOS AMBIENTALES PARA CENTROS DE CONTROL.

UNE EN ISO 12100-1. SEGURIDAD DE LAS MAQUINAS. CONCEPTOS BASICOS, PRINCIPIOS GENERALES PARA EL DISEÑO. PARTE 1: TERMINOLOGIA BASICA, METODOLOGIA.

UNE EN ISO 12100-2. SEGURIDAD DE LAS MAQUINAS. CONCEPTOS BASICOS, PRINCIPIOS GENERALES PARA EL DISEÑO. PARTE 2: PRINCIPIOS TECNICOS.

UNE ISO 1996-1. ACÚSTICA. DESCRIPCIÓN, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL. PARTE 1: MAGNITUDES BÁSICAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

UNE-EN 13787 ELASTÓMEROS PARA REGULADORES DE PRESIÓN DE GAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD INTEGRADOS, CON PRESIÓN DE ENTRADA INFERIOR O IGUAL A 100 BAR

UNE-EN 14175-7 Vitrinas de gases. Parte 7: Vitrinas de gases para altas temperatura y ácidos concentrados

UNE-EN 14470-2 ARMARIOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. ARMARIOS DE SEGURIDAD PARA BOTELLAS DE GAS COMPRIMIDO

UNE-EN 353-1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS DE ALTURA. Dispositivos antiácidas deslizantes sobre línea de anclaje rígida

UNE-EN 353-2 EPI CONTRA CAÍDAS DE ALTURA. DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS DESLIZANTES SOBRE LÍNEA DE ANCLAJE FLEXIBLE

UNE-EN 354 Equipos de protección Individual. Equipos de Amarre

UNE-EN 355 Equipo de protección individual contra caídas en altura. Absorbedores de energía

UNE-EN 358 Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción

UNE-EN 360 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles

UNE-EN 362 Equipos de protección individual contra caídas en altura. Conectores

UNE-EN 365 Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje

UNE-En 365:2005 Erratum

UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño.

Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

UNE-EN ISO 20345 Equipo de Protección Individual. Calzado de seguridad

2.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Gestión de Residuos, en el 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.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos generado por las obras, que refleje como se llevará a cabo las obligaciones en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de gestión que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica, recogiendo en particular los epígrafes recogidos en el artículo 4.1 del Real Decreto 105/2008.

Este Plan de Gestión de Residuos deberá ser presentado antes del inicio de las obras al director de las mismas, quien con su informe lo elevará a la superioridad para su aprobación por parte del Cabildo de Gran Canaria. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

2.6 LIBRO DE ÓRDENES E INCIDENCIAS.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 8 y 9 del PCAG.

Se hará constar en el Libro de Órdenes e Incidencias al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La descripción de las obras se encuentra en la Memoria Descriptiva del presente proyecto.

3.2 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

3.3 DOCUMENTOS CONTRACTUALES.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 67 y 140 del RGLCAP y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del RGLCAP o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

4 INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.1 CARTELES DE OBRA.

Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de carteles de obra, en número que determine la Dirección de Obra y de acuerdo con el modelo del Cabildo de Gran Canaria, que se adjunta en los planos del presente proyecto.

CARTEL DE OBRA TIPO VISIBLE DESDE CARRETERA



4.2 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Incumbe al Cabildo de Gran Canaria ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución, a través de la Dirección de Obra.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o sus agentes delegados toda clase de facilidades para poder practicar el replanteo de las obras, reconocimiento y prueba de los materiales y de los medios auxiliares; así mismo para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

El Contratista o su delegado deberá acompañar en sus visitas inspectoras al Director.

4.3 VIGILANCIA A PIE DE OBRA.

La Dirección de Obra designará los vigilantes que estime necesarios para la inspección de las obras.

4.4 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección.

4.5 COMPROBACIÓN DE REPLANTEO.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

4.6 PROGRAMA DE TRABAJOS.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 144 del RGLCAP y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras de acuerdo con la legislación vigente.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, el tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

4.7 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP y en la Cláusula 24 del PCAG.

No se podrá iniciar las obras sin antes haber sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud, elaborado y presentado por el Contratista.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

4.8 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

Será de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos.

4.9 EQUIPOS DE MAQUINARIA.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 28 y 29 del PCAG.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier modificación que el Contratista propusiera introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

4.10 ENSAYOS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 38 del PCAG.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en la normativa técnica de carácter general que resultará aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañan a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuera identificable, y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista, no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

4.11 MATERIALES.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 15, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42 del PCAG.

Los materiales deberán cumplir las condiciones que se determinan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de las Obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que éste pueda ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales,

sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que contiene el presente Pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las Obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

4.12 ACOPIOS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 157 del RGLCAP y en las Cláusulas 40, 42 y 54 del PCAG.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las Obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos.

Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

4.13 SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 23 del PCAG.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones. Igualmente determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberá iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. El Contratista adoptará las medidas necesarias para regular el paso alternado de tráfico, bien con semáforos de obra o bien con operarios provistos de sistemas de comunicación de voz.

En el caso de que la propia naturaleza de las obras, las características geométricas de la vía o la intensidad de tráfico que soporta, no permitiera mantener el paso alternado de vehículos, el Contratista contará con la posibilidad de ejecutar determinadas unidades cortando totalmente al tráfico el tramo de obra en horario diurno o nocturno. Estos cortes de tráfico deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras, determinando el Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria las franjas horarias de aplicación en función de los datos de aforo de tráfico que obran en su poder. Será de cuenta del Contratista la publicación en los medios de comunicación del aviso de corte de tráfico, al menos con tres días de antelación a la fecha de comienzo de las obras. También correrá a cargo del Contratista la confección e instalación de carteles informativos de corte

de tráfico, en aquellos puntos que marque la Dirección de Obra, debiendo colocarse al menos con tres días de antelación a la fecha que en ellos se indique como comienzo de las obras.

Durante los trabajos nocturnos el Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las Obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

4.14 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

4.15 EJECUCIÓN DE OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

La ejecución de aquellas unidades de obra cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3 o, en su defecto, con lo que ordene el Director dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades no desarrolladas en el presente Pliego pero que hayan sido definidas en los planos y/o presupuestadas.

4.16 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43, 44 y 62 del PCAG.

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiere, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

El Director de las Obras podrá proponer a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el Contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las Obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

4.17 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de las Obras. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

4.18 MODIFICACIONES DE OBRA.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 141, 159 y 162 del RGLCAP, y en las Cláusulas 26, 59, 60, 61 y 62 del PCAG.

Cuando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuera imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las

Obras, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

4.19 RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 70, 71, 72, 73, 74 y 75 del PCAG.

Terminadas las obras se efectuará la recepción de las mismas por parte de la Dirección, en presencia del Inspector nombrado por el Cabildo de Gran Canaria, y se levantará Acta que suscribirán los antes citados y el Contratista.

Previamente se habrá procedido a la limpieza de las obras, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones y almacenes que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

El plazo de garantía será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares por el que se regirá el contrato, iniciándose a partir de la firma del Acta de recepción, periodo durante el cual serán de cuenta del

Contratista todas las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Se entiende como conservación de las obras, los trabajos necesarios para mantener la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta que finalice el plazo de garantía.

4.20 LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 76, 77, 78 y 79 del PCAG.

Transcurrido el plazo de garantía, si el informe del Director de la obra sobre el estado de las mismas fuera favorable o, en caso contrario, una vez reparado lo construido, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo por vicios ocultos, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes.

5 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

5.1 DAÑOS Y PERJUICIOS.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

5.2 OBJETOS ENCONTRADOS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

5.3 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

5.4 PERMISOS Y LICENCIAS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 142 del RGLCAP y en la Cláusula 20 del PCAG.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de dichos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.

6 MEDICIÓN Y ABONO

6.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar quedan definidas para cada unidad de obra en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.2 RELACIONES VALORADAS, CERTIFICACIONES Y ABONO.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 148, 149, 150, 151 y 152 del RGLCAP y en las Cláusulas 46, 47, 48 y 49 del PCAG.

6.3 ANUALIDADES.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 96 del RGLCAP y en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

6.4 MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 50 del PCAG.

6.5 PRECIOS UNITARIOS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

6.6 ABONO A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPO E INSTALACIONES.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 155, 156 y 157 del RGLCAP, y en las Cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

6.7 NUEVOS PRECIOS.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 158 del RGLCAP.

6.8 REVISIÓN DE PRECIOS.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 104, 105 y 106 del RGLCAP, y demás disposiciones legales vigentes en la fecha de licitación de las obras.

6.9 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.

Los gastos de conservación de desagües.

Los gastos de conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, estén o no incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud de proyecto.

Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.

Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.

Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.

Los gastos de retirada de los materiales rechazados, y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

La confección, instalación y retirada de carteles de obra y carteles informativos de corte de tráfico.

La publicación en medios de comunicación de anuncios informativos de corte de tráfico. Igualmente serán de cuenta del Contratista las tasas fiscales y parafiscales (según legislación vigente), así como los gastos de replanteo y liquidación.

7 CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA

7.1 CONDICIONES GENERALES.

Sin perjuicio a las indicaciones específicas contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, toda la maquinaria, materiales y artículos empleados en los trabajos objeto de este proyecto deberán ser los más apropiados para la misión a que se destinan, debiendo ser la mano de obra de primera calidad.

7.2 DEMOLICIONES.

Las demoliciones cumplirán lo establecido por el Artículo 301 del PG-3. En esta unidad se incluyen además los trabajos de excavación, retirada y transporte de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o al lugar que indique la Dirección de Obra. El Contratista llevará a un gestor de vertidos autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de las Obras.

Las demoliciones de macizos, estructuras o muros que se compongan fundamentalmente de hormigón, se medirán por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma. Las demoliciones de firmes se medirán por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado. Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

7.3 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

La excavación de la explanación y préstamos cumplirá lo establecido en el Artículo 320 del PG-3.

7.3.1 Definición.

En esta unidad de obra se incluyen:

La excavación de los materiales de desmonte y préstamo, cualquiera que sea su naturaleza, hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Ingeniero

Director, incluso cunetas y zanjas provisionales, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo en zonas localizadas o no.

En esta unidad de obra está incluida la sobre-excavación necesaria para su posterior relleno con suelo seleccionado para la obtención de la explanada de asiento del paquete de firmes en los tramos en desmante.

Las operaciones de carga, transporte, selección 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 a un gestor de vertidos autorizado (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

Las demoliciones no abonables por separado.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Se separará, en la excavación en desmante, el volumen de tierra vegetal excavada, la cual no es de abono independiente.

El Contratista, antes de proceder a la ejecución de las distintas excavaciones, requerirá la autorización del Director de las Obras.

7.3.2 Clasificación de las excavaciones.

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

7.3.3 Ejecución de las obras.

Se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

Haberse preparado y presentado al Ingeniero Director, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos.

Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Ingeniero Director, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero

Director, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La excavación de los taludes en suelos o materiales ripables se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, realizando posteriormente a la ejecución de los mismos un refino de taludes en los materiales sueltos y un saneo y limpieza de los mismos en las rocas descompuestas.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

7.3.4 Empleo de los productos de excavación.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Director de las Obras, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a los vertederos autorizados.

7.3.5 Medición y abono.

La excavación en desmonte de la explanación se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Ingeniero Director, que pasarán a tomarse como teóricos.

No serán objeto de medición y abono:

Las sobreexcavaciones que no correspondan a una orden expresa del Ingeniero Director. Aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Los precios incluyen la excavación hasta las rasantes definidas en los planos o aquellas que indique la Dirección de Obra, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de empleo, instalaciones o acopio y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para una correcta ejecución de las obras.

No serán de abono los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, sea cual sea el origen de ellos (necesidades de ejecución, errores, etc.).

El precio incluye, asimismo, la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos. El precio incluye también todas las operaciones de refino de taludes y explanada.

La excavación en préstamos no se abonará como tal, considerándose que el coste de la misma está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte. Las excavaciones en desmonte se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

7.4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

La excavación en zanjas y pozos cumplirá lo establecido por el Artículo 321 del PG-3.

7.4.1 Definición.

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.

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 a un gestor de vertidos autorizado (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.4.2 Clasificación de las excavaciones.

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

7.4.3 Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanjas y pozos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

7.5 RELLENOS LOCALIZADOS.

Los rellenos localizados cumplirán lo establecido por el Artículo 332 del PG-3.

7.5.1 Definición.

Corresponde a las obras de relleno, extensión y compactación de tierras procedentes de excavación o préstamos a realizar en zonas localizadas y de poca extensión, que no permitan el uso de maquinaria habitual en terraplenes.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de cada tongada
- La humectación o desecación de cada tongada
- La compactación de cada tongada

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.5.2 Medición y abono.

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³).

El precio incluye la obtención del suelo, sea de excavación o préstamo, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

7.6 HORMIGONES.

Los hormigones cumplirán lo establecido en el Artículo 610 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

7.6.1 Definición.

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.

- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la
- correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.6.2 Materiales.

7.6.2.1 Cemento.

Los cementos a utilizar en la obra cumplirán lo especificado en el Artículo 202 (cementos) del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-08, así como con la EHE-08.

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial son los que se indican en la Instrucción RC-08. El empleo de otros cementos deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial, teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en las reglamentaciones citadas anteriormente.

Para la confección de los distintos tipos de hormigones se utilizará cemento Portland (tipos CEM I ó CEM II) de clases resistentes 32,5 ó 42,5, según las definiciones de la Instrucción RC-08.

El Contratista habrá de fijar la dosificación en función de los resultados que se obtengan de los ensayos previos en función de los áridos y equipos aportados.

7.6.2.2 Áridos

Los áridos de los hormigones a utilizar en obra se ajustarán a las siguientes obligaciones:

1. En los **Hormigones Estructurales** se emplearán áridos según las prescripciones establecidas en la EHE-08.
2. En los **Hormigones No Estructurales**, se utilizará el 100 % en peso sobre el contenido total del árido grueso, los áridos procedentes de reciclado, teniendo siempre presente lo establecido en el Anejo 15 de la EHE-08.

7.6.3 Tipos de hormigón y nivel de control.

Los tipos de hormigón a emplear en cada elemento, así como el tipo de control, se especifican en los Planos y en el presente pliego.

7.6.4 Medición y abono.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

No será objeto de medición y abono el hormigón que se incluye en unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad.

El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, con arreglo a los precios existentes en el Cuadro de Precios.

Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra, incluso tratamientos superficiales.

Serán de abono independiente las armaduras y los encofrados precisos para ejecutar el elemento correspondiente.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

7.7 ENCOFRADOS.

Los encofrados cumplirán lo establecido en el Artículo 680 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

7.7.1 Definición.

Se define como encofrado el elemento destinado al modelado "in situ" de hormigones, morteros o similares.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.7.2 Materiales.

Los encofrados podrán ser metálicos o de madera, que en todo caso deberán ser aprobados por el Ingeniero Director.

Para el encofrado de paramentos no vistos podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar, y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Para el encofrado de paramentos vistos podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm.) y

con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10-14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares.

7.7.3 Ejecución de las obras.

Para facilitar el desencofrado, la Dirección de Obra podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante, que no deje mancha en la superficie del hormigón visto.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido como consecuencia del desencofrado.

Se pondrá especial atención en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación.

No se permitirá el empleo de cabillas o alambre para la sujeción de los encofrados. Si excepcionalmente se emplean, las puntas de alambre se dejarán cortadas a ras de paramento.

7.7.4 Medición y abono.

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie encofrada realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

7.8 MUROS DE MAMPOSTERÍA HORMIGONADA.

7.8.1 Descripción.

Los muros, serán de mampostería con hormigón HM-20/B/20/I, para relleno de huecos, con cara y coronación vista en piedra del lugar, sensiblemente plana, a los efectos de evitar un impacto visual, y unificar con el resto de los muros existentes en la zona.

Todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas de mampostería cara-vista.

Elementos:

- Piedra de espesor mínima 20 cm.
- Forma angulosa, no redondeada.
- Hormigón en masa HM-20/B/20/I
- Cemento PA-350
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera o metálico.

7.8.2 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.

- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de hormigón.
- Acuñaado de los mampuestos.
- Ejecución de las mamposterías tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.

7.8.3 Normativa.

- EHE-08
- UNE 24031, 24032.
- NTE-EFP
- PCT-DGA
- PIET-70. Instituto Torroja. Obras de fábrica.

7.8.4 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, etc.
- Geometría de los ángulos.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.

- Uniformidad de las piedras.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Hormigones utilizados.

7.8.5 Medición y abono.

Los muros de mampostería hormigonada se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

7.9 BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 1100x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.

Totalmente colocada según CTE-DB SE-AE y DB-SUA.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-FDB. Fachadas. Defensas: Barandillas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Presentación del tramo de barandilla. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto. El sistema de anclaje será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

7.10 LEVANTADO DE BARANDILLA METÁLICA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

m de levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha desmontado cualquier elemento sujeto a la protección que se va a desmontar. Se comprobará que los elementos a desmontar no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN.

Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.

7.11 PAVIMENTO A BASE DE RESINAS ACRÍLICA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m² por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m², color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm³ y con un contenido en sólidos mínimo del 75 %, Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5, totalmente ejecutado y acabado listo para su uso.

DATOS TÉCNICOS (valores característicos) Conforme a las normas:	- producto certificado según la EN 1504-2 (Sistemas de protección de las superficies de hormigón), sistemas de certificación de conformidad 2+ y 3; - Clase a la que pertenece según la EN 1504-2: productos para la protección de superficies - revestimiento - protección contra el riesgo de penetración (ZA.1d) + control de la humedad (2,2) y aumento de la resistividad (8,2) (ZA.1e), resistencia física (5,1) (ZA.1f), resistencia química (6,1) (ZA.1g)
DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO	
Consistencia:	líquido denso
Color:	Blanco; carta de colores o tonos disponibles con el sistema de coloración automático ColorMap®.
Densidad (EN ISO 2811-1) (g/cm³):	1,60 ± 0,05 (blanco)
Viscosidad Brookfield (EN ISO 3219) (mPa·s):	8.000 ±500 (rotor 4 - rpm 10)
Residuo seco (EN ISO 3251) (%):	76 ± 2 (blanco)
DATOS DE APLICACIÓN	
Proporción de dilución (%):	5÷10
Tiempo de secado (+23°C y 50% de H.R.):	superficial: 15 minutos
Tiempo de secado (+5°C y 80% de H.R.):	superficial: 30 minutos
Tiempo de secado (+35°C y 80% de H.R.):	superficial: 15 minutos
Temperatura de aplicación (ambiente, °C):	de +5 a +35
Consumo (kg/m²):	0,2 ÷ 0,4
PRESTACIONES FINALES	
Contenido de COV's en el producto listo para su uso, coloreado (Directiva Europea 2004/42/CE) (g/l):	≤ 100
Resistencia al deslizamiento (UNI EN 13036-4), sobre superficie mojada:	≥ 55 (clase III para exteriores, según la EN 1504-2)
Resistencia a la abrasión (UNI EN ISO 5470-1), Muela H22, peso 1000 g - 1000 ciclos (g):	≤ 0,5
Absorción (UNI EN 1062-3) (kg/m²h0,5)	< 0,01

CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIONES RELATIVAS A LA CERTIFICACIÓN CE SEGÚN LA EN 1504-2, SISTEMAS 2+ Y 3 - CLASE ZA.1d + ZA.1e + ZA.1f + ZA.1g (C, principios PI - MC - PR - RC - IR)			
NORMA	PRUEBA	RESULTADOS Y CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS	
EN ISO 2409	Corte por enrejado	resultado/clase:	GT1, conforme (≤ GT2)
EN 1062-6	permeabilidad al CO2	μ:	529.363
		S _D (m):	66
		espesor seco relativo al S _D (m):	0,000125
		resultado/clase:	conforme (sD > 50 m)
EN ISO 7783	permeabilidad al vapor de agua	μ:	6576
		S _D (m):	0,8
		espesor seco relativo al S _D (m):	0,000125
		resultado/clase:	I (sD < 5 m)
EN 1062-3	absorción capilar y permeabilidad al agua	w [kg/(m²h0,5)]:	< 0,01
		resultado/clase:	conforme (w < 0,1)
EN 1062-11 4.1	compatibilidad térmica: envejecimiento: 7 días a +70°C	resultado/clase:	conforme (adherencia ≥ 1,5 N/mm²)
EN 13687-1	compatibilidad térmica: ciclos de hielo/deshielo con inmersión en sales de deshielo	resultado/clase:	conforme (adherencia ≥ 1,5 N/mm²)
EN 13687-2	compatibilidad térmica: ciclos de enfriamiento brusco	resultado/clase:	conforme (adherencia ≥ 1,5 N/mm²)
EN 13687-3	compatibilidad térmica: ciclos térmicos sin inmersión en sales de deshielo	resultado/clase:	conforme (adherencia ≥ 1,5 N/mm²)
EN 13687-5	resistencia al choque térmico	resultado/clase:	conforme (adherencia ≥ 1,5 N/mm²)
EN 1542	prueba de adherencia por tracción directa	resultado/clase:	conforme (adherencia ≥ 1,5 N/mm²)
EN 13501-1	reacción al fuego	euroclase:	B-s1, d0; B ₂ -s1
EN 13036-4	resistencia al deslizamiento	resultado/clase:	III, en exterior (> 55 unidades con ensayo en húmedo)
EN 1062-11:2002 4.2	exposición a los agentes atmosféricos artificiales	resultado/clase:	conforme
EN ISO 5470-1	resistencia a la abrasión	Δ peso muela H22, 1000 ciclos (g):	< 0,5
		resultado/clase:	conforme (Δ peso < 3 g)
EN ISO 6272-1	resistencia al impacto	resultado/clase:	clase I (≥ 4 Nm)
EN 13529 - grupo 3	resistencia química - grupo 3 (aceite/combustible)	resultado/clase:	clase II (28 días)
EN 13529 - grupo 11	resistencia química - grupo 11 (álcalis)	resultado/clase:	clase II (28 días)
EN 13529 - grupo 12	resistencia química - grupo 12 (sales)	resultado/clase:	clase II (28 días)
EN 13529 - grupo 14	resistencia química - grupo 14 (tensoactivos)	resultado/clase:	clase II (28 días)
EN 1081	sustancias peligrosas	resultado/clase:	conforme
OTRAS CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIONES			
NORMA	PRUEBA	RESULTADOS Y CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS	
UNI 7928	difusión de los iones de cloruro	penetración (mm):	0,0

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie base de aglomerado asfáltico está limpia y exenta de polvo, grasa y materias extrañas. La superficie podrá estar seca o húmeda, pero en ningún caso con agua estancada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza del soporte, pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.

Planitop Fast 330: Mortero cementoso, nivelante, de fraguado rápido, para interiores y exteriores, para la regularización en espesores de 3 a 30 mm, en paredes y pavimentos, de soportes irregulares y no planos Marcado CE según la DPC 89/106, en conformidad con las normas EN 1504-2 y EN 998-1

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

Consistencia:	polvo
Color:	gris
Dimensión máxima del árido (mm):	1
Masa volumétrica aparente (kg/m ³):	1.300
Residuo sólido (%):	100

DATOS DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO (a +20°C - 50% H.R.)

Color de la mezcla:	gris
Relación de la mezcla:	100 partes de Planitop Fast 330 con 18-20 partes de agua (aprox. 4,5-5 l de agua por cada saco de 25 kg)
Masa volumétrica de la mezcla EN 1015-6 (kg/m ³):	1.750
Espesor máximo de aplicación (mm):	30
Temperatura de aplicación:	de +5°C a +35°C
Tiempo mínimo de espera para la colocación de revestimientos de cerámica:	4 h a +20°C; 24 h a +5°C

PRESTACIONES FINALES (agua de la mezcla 19%)

Característica de prestación	Método de prueba	Requisitos de acuerdo con la EN 1504-2 revestimiento (C) principios MC e IR	Prestación del producto
Resistencia a compresión (MPa):	EN 12190	no requerido	> 20 (transcurridos 28 días)
Adherencia sobre hormigón (soporte de tipo MC 0,40) según la EN 1766 (MPa):	EN 1542	para sistemas rígidos sin tráfico: ≥ 1,0 con tráfico ≥ 2,0	≥ 2,0 MPa
Impermeabilidad expresada como coeficiente de permeabilidad al agua libre (kg/m ² .h ^{0,5}):	EN 1062-3	W < 0,1	W < 0,1 Clase III (baja permeabilidad) según la EN 1062-1
Permeabilidad al vapor de agua – espesor de aire equivalente S _D (m):	EN ISO 7783-1	Clase I S _D < 5 m Clase II 5 m ≤ S _D ≤ 50 m Clase I S _D > 50 m	Clase I (S _D < 5 m)
Característica de prestación	Método de prueba	Requisitos de acuerdo con la EN 998-1 tipo GP-CSIV	Prestación del producto
Resistencia a compresión (MPa):	EN 1015-11	≥ 6 Categoría CS IV	≥ 20 Categoría CS IV
Adherencia sobre ladrillo (MPa):	EN 1015-12	no requerida	≥ 1,5 FP : B
Absorción de agua [kg/(m ² .min ^{0,5}):	EN 1015-18	W0 (no especificado) W1 (≤ 0,40) W2 (≤ 0,20)	W2 (≤ 0,20)
Conductividad térmica -λ- (W/m.K ²):	EN 1745	no prevista	0,85
Reacción al fuego:	Euroclase	Clase declarada por el fabricante	E

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá un correcto drenaje y presentará una superficie con las rasantes previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

7.12 PINTURA ANTI-CARBONATACIÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ml de pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO₂ acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)	
De conformidad con:	<ul style="list-style-type: none"> - producto certificado según la EN 1504-2 (Sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón), sistema de verificación de la conformidad 2+ y 3 - categoría a la que pertenece según la EN 1504-2: productos para la protección superficial - revestimiento - protección contra el riesgo de penetración (1.3) (ZA.1d) + control de la humedad (2.2) y aumento de la resistividad (8.2) (ZA.1e) (C, principios PI - MC - IR)
DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO	
Consistencia:	líquido denso
Color:	blanco o diversos colores obtenibles con el sistema de coloración automático ColorMap®
Densidad (EN ISO 2811-1) (g/cm ³):	aprox. 1,45
Residuo seco (EN ISO 3251) (%):	aprox. 65
Viscosidad Brookfield (mPa·s):	aprox. 16.000 (rotor 6 - rpm 20)
DATOS DE APLICACIÓN	
Proporción de dilución:	0-10% de agua
Tiempo de espera entre capas:	mínimo 24 horas en condiciones normales de humedad y temperatura y, en todo caso, con la capa subyacente completamente seca
Temperatura de aplicación:	de +5°C a +35°C
Consumo (kg/m ²):	0,2-0,4 (por mano)
PRESTACIONES FINALES	
Resistencia al envejecimiento acelerado color RAL 7032 1000 h al Weather Ometer (ASTM G 155 ciclo 1):	ΔE < 2,5

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de hormigón o mortero es firme (resistencia a tracción mínima de 1 N/mm²) y está limpia de polvo, grasas, aceites, lechadas de cemento, restos de desencofrantes o pinturas antiguas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura del soporte sea inferior a 5°C o superior a 30°C, si llueve o se prevé lluvia en las horas posteriores, o el soleamiento incide directamente sobre el plano de aplicación.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de la mano de acabado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

En Las Palmas de Gran Canaria, junio de 2021

El autor del proyecto:

Ramón D. Navarrete Ramajo

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Colegiado nº 21.124



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTOS



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL
PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES							
01.01	m² Levantado de barandilla metálica.						
	m de levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.						
	Barandilla						
	Tramo 1	1	365,000				365,000
	Tramo 2	1	170,000				170,000
							<hr/>
							535,00
01.02	u Partida alzada a justificar						
	Partida alzada a justificar para reposición de servicios afectados.						
		1					1,00
							<hr/>
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01	m³ Excav. mecánica a cielo abierto terreno suelto. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.						
	Muro anclaje barandilla	1	220,00	0,70	0,60	92,40	
							92,40
02.02	m³ Relleno medios mecánicos productos préstamo Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.						
	Muro anclaje barandilla	1	220,00	0,60	1,00	132,00	
							132,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA							
03.01	m³ Horm.armado zapatas muros HA-25/B/20/IIIa, B500S.						
	Hormigón armado en zapatas de muros, HA-25/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m ³ de acero B 500 S, cada incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 2.5 m ² /m ³ , desencofrado colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.						
	Muro anclaje barandilla	1	220,00	0,55	0,30		36,30
							36,30
03.02	m³ Horm.armado muros HA-25/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.						
	Hormigón armado en muros de contención, HA-25/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m ³ de acero B 500 S, incluso anclaje a la losa existente en el paseo cada 0,5 metros de DN 12 mm con una profundidad de 20 cm, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.						
	Muro anclaje barandilla	1	220,00	0,25	0,50		27,50
							27,50
03.03	M3 Hormigón en masa HM-20 y limpieza						
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.						
	Muro anclaje barandilla	1	220,000	0,600	0,300		39,600
							39,60

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 CARPINTERIAS							
04.01	m Barandilla de acero inoxidable 316L						
	Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 1100x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, incluso placas de anclaje según documentación gráfica del proyecto. Totalmente colocada según CTE- DB SE-AE y DB-SUA.						
	Barandilla	1	750,00				750,00
							<hr/>

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS							
05.01	m² Preparación del soporte						
	m2 de pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.						
	Preparación soporte senda	1	1.750,00				1.750,00
							1.750,00
05.02	m² Pavimento a base de resina acrílica						
	Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m2 por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m2, color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm3 y con un contenido en sólidos mínimo del 75 % , Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5, totalmente ejecutado y acabado listo para su uso.						
	Senda	1	1.750,00				1.750,00
							1.750,00
05.03	m Pretil de Mampostería						
	Pretil de carretera, ejecutado en mampostería hormigonada, todas sus caras vistas cubiertas por mampostería, correctamente ripiado, de dimensiones 1.10 metro de alto, y ancho entre 0.50 y 0.75, anclado sobre muro o cimentado 0.50 metros en el terreno, puntos de desagüe necesarios bajo muro, perfectamente nivelado y anclado, completamente ejecutado.						
	Muro de Mampostería	1	220,00				220,00
							220,00
05.04	m Pintura anti-carbonatación						
	ml de pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO2 acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.						
	Barrera New Jersey	1	750,00				750,00
							750,00
05.05	m³ Demolición coronación muro de mampostería						
	m3 de demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento, i/retirada y canon de escombros a gestor de residuos autorizado, totalmente terminado.						
	Coronación existente	1	220,000	0,750	0,500		82,500
							82,50
05.06	m³ Reposición coronación muro de mampostería						
	M3 de reposición de coronación de muro de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.						
	Coronación existente	1	220,000	0,750	0,500		82,500
							82,50

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS							
06.01	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Excavacion	1,8				166,320	=A1 D02B0010
							166,32
06.02	tn RESIDUOS METALICOS						
	Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	barandilla 0.0175 tn/ml	0,0175	750,000			13,125	
							75,00
06.03	tn RESIDUOS DE PAPEL						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	restos embalaje	0,05				0,050	
							0,05
06.04	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	restos embalajes	0,05				0,050	
							0,05
06.05	tn RESIDUOS DE VIDRIO						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	vidrio de recipientes	0,05				0,050	
							0,05
06.06	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,050	
							0,05
06.07	tn Transporte de Residuos no peligrosos						
	Precio por tonelada para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Canarias, hasta un máximo de 100 Km. Sin incluir gestión de residuos.						
	Trasporte de residuos	1	166,32			166,32	
		1	75,00			75,00	
		1	0,05			0,05	
		1	0,05			0,05	
		1	0,05			0,05	
		1	0,05			0,05	
		1	0,05			0,05	
							241,52

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
APARTADO 07.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA							
07.01.01.01	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	5	21,00		4,00	420,00	
							420,00
07.01.01.02	ud Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	5				5,00	
							5,00
07.01.01.03	ud Casco seguridad SH 4, Würth Casco seguridad SH 4, Würth o equivalente, con marcado CE.	5				5,00	
							5,00
APARTADO 07.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS							
07.01.02.01	ud Guantes protección nitrilo amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	5				5,00	
							5,00
APARTADO 07.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS							
07.01.03.01	ud Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	5				5,00	
							5,00
APARTADO 07.01.04 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS							
07.01.04.01	ud Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE y cumplimiento de la UNE-EN 363.	5				5,00	
							5,00
07.01.04.02	ud Línea de vida movil 20 m, Würth Línea de vida movil, distancia máxima de trabajo de 20 m, Würth o equivalente, con marcado CE y en cumplimiento de la UNE-EN 795.	5				5,00	
							5,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
APARTADO 07.02.01 MALLAS Y REDES							
07.02.01.01	m² Red de seguridad vertical p/protección de huecos, Würth Red de seguridad vertical para protección de huecos, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y desmontado.	1	350,00		1,10	385,00	
							385,00
APARTADO 07.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS							
07.02.02.01	m Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	1	25,00			25,00	
							25,00
APARTADO 07.02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES							
07.02.03.01	ud Alquiler de caseta prefabricada Mes de alquiler de caseta prefabricada en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	4				4,00	
							4,00
SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD							
APARTADO 07.03.01 SEÑALES Y CARTELES							
07.03.01.01	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	4				4,00	
	covid-19	4				4,00	
							8,00
07.03.01.02	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	4				4,00	
	covid-19	4				4,00	
							8,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 07.03.02 BALIZAS							
07.03.02.01	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	100				100,00	
							100,00
APARTADO 07.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL							
07.03.03.01	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	5				5,00	
							5,00
SUBCAPÍTULO 07.04 PRIMEROS AUXILIOS							
07.04.01	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	3				3,00	
							3,00



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL
PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	m ²	Levantado de barandilla metálica. m de levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma rec- ta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.	11,23
			ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
01.02	u	Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar para reposición de servicios afectados.	2.000,00
			DOS MIL EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01	m ³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno suelto. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	2,86
		DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.02	m ³	Relleno medios mecánicos productos préstamo Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	5,82
		CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA			
03.01	m ³	Horm.armado zapatas muros HA-25/B/20/IIIa, B500S. Hormigón armado en zapatas de muros, HA-25/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m ³ de acero B 500 S, cada incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 2.5 m ² /m ³ , desencofrado colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	246,51
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.02	m ³	Horm.armado muros HA-25/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras. Hormigón armado en muros de contención, HA-25/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m ³ de acero B 500 S, incluso anclaje a la losa existente en el paseo cada 0,5 metros de DN 12 mm con una profundidad de 20 cm, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	347,69
		TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.03	M3	Hormigón en masa HM-20 y limpieza M3. Hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	104,92
		CIENTO CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CARPINTERIAS			
04.01	m	Barandilla de acero inoxidable 316L Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 110x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, incluso placas de anclaje según documentación gráfica del proyecto. Totalmente colocada según CTE- DB SE-AE y DB-SUA.	416,73

CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
05.01	m ²	Preparación del soporte m2 de pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.	15,98
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
05.02	m ²	Pavimento a base de resina acrílica Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m2 por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m2, color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm3 y con un contenido en sólidos mínimo del 75 %, Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5, totalmente ejecutado y acabado listo para su uso.	18,18
			DIECIOCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
05.03	m	Pretil de Mampostería Pretil de carretera, ejecutado en mampostería hormigonada, todas sus caras vistas cubiertas por mampostería, correctamente ripiado, de dimensiones 1.10 metro de alto, y ancho entre 0.50 y 0.75, anclado sobre muro o cimentado 0.50 metros en el terreno, puntos de desagüe necesarios bajo muro, perfectamente nivelado y anclado, completamente ejecutado.	273,52
			DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
05.04	m	Pintura anti-carbonatación ml de pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO2 acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.	6,03
			SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS
05.05	m ³	Demolición coronación muro de mampostería m3 de demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento, i/retirada y canon de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.	14,75
			CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
05.06	m ³	Reposición coronación muro de mampostería M3 de reposición de coronación de muro de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.	128,15
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS			
06.01	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	2,50
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
06.02	tn	RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	14,05
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
06.03	tn	RESIDUOS DE PAPEL Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	31,80
		TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
06.04	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	106,00
		CIENTO SEIS EUROS	
06.05	tn	RESIDUOS DE VIDRIO Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	106,00
		CIENTO SEIS EUROS	
06.06	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	53,00
		CINCUENTA Y TRES EUROS	
06.07	tn	Transporte de Residuos no peligrosos Precio por tonelada para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Canarias, hasta un máximo de 100 Km. Sin incluir gestión de residuos.	7,42
		SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
APARTADO 07.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA			
07.01.01.01	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	7,17
			SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
07.01.01.02	ud	Tapones antirruídos, Würth Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	0,71
			CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
07.01.01.03	ud	Casco seguridad SH 4, Würth Casco seguridad SH 4, Würth o equivalente, con marcado CE.	10,46
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
APARTADO 07.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS			
07.01.02.01	ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	3,60
			TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
APARTADO 07.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS			
07.01.03.01	ud	Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	38,05
			TREINTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS
APARTADO 07.01.04 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS			
07.01.04.01	ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE y cumplimiento de la UNE-EN 363.	121,52
			CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
07.01.04.02	ud	Línea de vida móvil 20 m, Würth Línea de vida móvil, distancia máxima de trabajo de 20 m, Würth o equivalente, con marcado CE y en cumplimiento de la UNE-EN 795.	334,96
			TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
APARTADO 07.02.01 MALLAS Y REDES			
07.02.01.01	m ²	Red de seguridad vertical p/protección de huecos, Würth Red de seguridad vertical para protección de huecos, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y desmontado.	4,07
			CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
APARTADO 07.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS			
07.02.02.01	m	Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de $\varnothing=40$ mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	20,76
			VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
APARTADO 07.02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES			
07.02.03.01	ud	Alquiler de caseta prefabricada Mes de alquiler de caseta prefabricada en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	233,17
			DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
APARTADO 07.03.01 SEÑALES Y CARTELES			
07.03.01.01	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	10,06
			DIEZ EUROS con SEIS CÉNTIMOS
07.03.01.02	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	51,71
			CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
APARTADO 07.03.02 BALIZAS			
07.03.02.01	m	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	0,87
			CERO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
APARTADO 07.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL			
07.03.03.01	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	6,35
			SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 07.04 PRIMEROS AUXILIOS			
07.04.01	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	52,87

CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL
PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	m ²	Levantado de barandilla metálica. m de levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma rec- ta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.	
		Mano de obra.....	7,71
		Maquinaria.....	2,67
		Resto de obra y materiales.....	0,85
		TOTAL PARTIDA.....	11,23
01.02	u	Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar para reposición de servicios afectados.	
		TOTAL PARTIDA.....	2.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01	m ³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno suelto. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
		Mano de obra.....	0,60
		Maquinaria.....	2,05
		Resto de obra y materiales.....	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	2,86
02.02	m ³	Relleno medios mecánicos productos préstamo Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	
		Mano de obra.....	0,15
		Maquinaria.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	2,49
		TOTAL PARTIDA.....	5,82

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA			
03.01	m ³	Horm.armado zapatas muros HA-25/B/20/IIIa, B500S. Hormigón armado en zapatas de muros, HA-25/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m ³ de acero B 500 S, cada incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 2.5 m ² /m ³ , desencofrado colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
		Mano de obra.....	15,43
		Maquinaria.....	2,03
		Resto de obra y materiales.....	229,05
		TOTAL PARTIDA.....	246,51
03.02	m ³	Horm.armado muros HA-25/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras. Hormigón armado en muros de contención, HA-25/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m ³ de acero B 500 S, incluso anclaje a la losa existente en el paseo cada 0,5 metros de DN 12 mm con una profundidad de 20 cm, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
		Mano de obra.....	15,43
		Maquinaria.....	3,39
		Resto de obra y materiales.....	328,87
		TOTAL PARTIDA.....	347,69
03.03	M3	Hormigón en masa HM-20 y limpieza M3. Hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	
		Maquinaria.....	3,59
		Resto de obra y materiales.....	101,33
		TOTAL PARTIDA.....	104,92

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CARPINTERIAS			
04.01	m	Barandilla de acero inoxidable 316L Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 110x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, incluso placas de anclaje según documentación gráfica del proyecto. Totalmente colocada según CTE- DB SE-AE y DB-SUA.	
		Mano de obra.....	15,43
		Resto de obra y materiales.....	401,30
		TOTAL PARTIDA.....	416,73

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
05.01	m ²	Preparación del soporte m2 de pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.	
		Mano de obra.....	6,17
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales.....	8,52
		TOTAL PARTIDA.....	15,98
05.02	m ²	Pavimento a base de resina acrílica Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m2 por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m2, color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm3 y con un contenido en sólidos mínimo del 75 %, Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5, totalmente ejecutado y acabado listo para su uso.	
		Mano de obra.....	7,74
		Resto de obra y materiales.....	10,44
		TOTAL PARTIDA.....	18,18
05.03	m	Pretil de Mampostería Pretil de carretera, ejecutado en mampostería homigonada, todas sus caras vistas cubiertas por mampostería, correctamente ripiado, de dimensiones 1.10 metro de alto, y ancho entre 0.50 y 0.75, anclado sobre muro o cimentado 0.50 metros en el terreno, puntos de desagüe necesarios bajo muro, perfectamente nivelado y anclado, completamente ejecutado.	
		Maquinaria.....	210,14
		Resto de obra y materiales.....	63,38
		TOTAL PARTIDA.....	273,52
05.04	m	Pintura anti-carbonatación ml de pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO2 acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.	
		Mano de obra.....	3,10
		Resto de obra y materiales.....	2,93
		TOTAL PARTIDA.....	6,03
05.05	m ³	Demolición coronación muro de mampostería m3 de demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento, i/retirada y canon de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.	
		Maquinaria.....	13,65
		Resto de obra y materiales.....	1,10
		TOTAL PARTIDA.....	14,75
05.06	m ³	Reposición coronación muro de mampostería M3 de reposición de coronación de muro de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.	
		Mano de obra.....	55,53
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	70,12
		TOTAL PARTIDA.....	128,15

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS			
06.01	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales.....	2,50
		TOTAL PARTIDA.....	2,50
06.02	tn	RESIDUOS METALICOS	
		Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales.....	14,05
		TOTAL PARTIDA.....	14,05
06.03	tn	RESIDUOS DE PAPEL	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales.....	31,80
		TOTAL PARTIDA.....	31,80
06.04	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales.....	106,00
		TOTAL PARTIDA.....	106,00
06.05	tn	RESIDUOS DE VIDRIO	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales.....	106,00
		TOTAL PARTIDA.....	106,00
06.06	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales.....	53,00
		TOTAL PARTIDA.....	53,00
06.07	tn	Transporte de Residuos no peligrosos	
		Precio por tonelada para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Canarias, hasta un máximo de 100 Km. Sin incluir gestión de residuos.	
		Resto de obra y materiales.....	7,42
		TOTAL PARTIDA.....	7,42

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
APARTADO 07.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA			
07.01.01.01	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	7,17
		TOTAL PARTIDA.....	7,17
07.01.01.02	ud	Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	0,71
		TOTAL PARTIDA.....	0,71
07.01.01.03	ud	Casco seguridad SH 4, Würth Casco seguridad SH 4, Würth o equivalente, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	10,46
		TOTAL PARTIDA.....	10,46
APARTADO 07.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS			
07.01.02.01	ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,60
		TOTAL PARTIDA.....	3,60
APARTADO 07.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS			
07.01.03.01	ud	Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	38,05
		TOTAL PARTIDA.....	38,05
APARTADO 07.01.04 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS			
07.01.04.01	ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE y cumplimiento de la UNE-EN 363.	
		Resto de obra y materiales.....	121,52
		TOTAL PARTIDA.....	121,52
07.01.04.02	ud	Línea de vida movil 20 m, Würth Línea de vida movil, distancia máxima de trabajo de 20 m, Würth o equivalente, con marcado CE y en cumplimiento de la UNE-EN 795.	
		Resto de obra y materiales.....	334,96
		TOTAL PARTIDA.....	334,96

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
APARTADO 07.02.01 MALLAS Y REDES			
07.02.01.01	m ²	Red de seguridad vertical p/protección de huecos, Würth Red de seguridad vertical para protección de huecos, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,83
		Resto de obra y materiales.....	2,24
		TOTAL PARTIDA.....	4,07
APARTADO 07.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS			
07.02.02.01	m	Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	
		Mano de obra.....	4,62
		Resto de obra y materiales.....	16,14
		TOTAL PARTIDA.....	20,76
APARTADO 07.02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES			
07.02.03.01	ud	Alquiler de caseta prefabricada Mes de alquiler de caseta prefabricada en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el período de alquiler.	
		Resto de obra y materiales.....	233,17
		TOTAL PARTIDA.....	233,17
SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
APARTADO 07.03.01 SEÑALES Y CARTELES			
07.03.01.01	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	2,99
		Resto de obra y materiales.....	7,07
		TOTAL PARTIDA.....	10,06
07.03.01.02	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	
		Mano de obra.....	2,99
		Resto de obra y materiales.....	48,72
		TOTAL PARTIDA.....	51,71

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
APARTADO 07.03.02 BALIZAS			
07.03.02.01	m	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	0,75
		Resto de obra y materiales.....	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	0,87
APARTADO 07.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL			
07.03.03.01	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	6,35
		TOTAL PARTIDA.....	6,35
SUBCAPÍTULO 07.04 PRIMEROS AUXILIOS			
07.04.01	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
		Resto de obra y materiales.....	52,87
		TOTAL PARTIDA.....	52,87



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL
PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES				
01.01	m² Levantado de barandilla metálica. m de levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta, de 100 - 110 cm de altura, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación.			
		535,00	11,23	6.008,05
01.02	u Partida alzada a justificar Partida alzada a justificar para reposición de servicios afectados.			
		1,00	2.000,00	2.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			8.008,05

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01	m³ Excav. mecánica a cielo abierto terreno suelto. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	92,40	2,86	264,26
02.02	m³ Relleno medios mecánicos productos préstamo Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	132,00	5,82	768,24
TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				1.032,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA				
03.01	m³ Horm.armado zapatas muros HA-25/B/20/IIIa, B500S. Hormigón armado en zapatas de muros, HA-25/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m ³ de acero B 500 S, cada incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 2.5 m ² /m ³ , desencofrado colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	36,30	246,51	8.948,31
03.02	m³ Horm.armado muros HA-25/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras. Hormigón armado en muros de contención, HA-25/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m ³ de acero B 500 S, incluso anclaje a la losa existente en el paseo cada 0,5 metros de DN 12 mm con una profundidad de 20 cm, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	27,50	347,69	9.561,48
03.03	M3 Hormigón en masa HM-20 y limpieza M3. Hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	39,60	104,92	4.154,83
TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.....				22.664,62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CARPINTERIAS				
04.01	m Barandilla de acero inoxidable 316L Metro lineal de barandilla de 110 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316L acabado brillante, formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 50 y 30 mm respectivamente, inclinado hacia el interior, respecto al plano vertical de la barandilla, para dificultar su escalada, y montantes formados por doble pletina de 1100x80x10 mm de acero inoxidable AISI 316L con una separación de 150 cm entre sí; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero inoxidable AISI 316L de diámetro 30 mm con una separación de 10 cm a eje, incluso placas de anclaje según documentación gráfica del proyecto. Totalmente colocada según CTE- DB SE-AE y DB-SUA.			
		750,00	416,73	312.547,50
	TOTAL CAPÍTULO 04 CARPINTERIAS.....			312.547,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS				
05.01	<p>m² Preparación del soporte</p> <p>m2 de pulido, diamantado y aspirado industrial hasta retirar la capa superficial existente y dejar losa de hormigón vista, saneo de la solera existente mediante la aplicación de solución acuosa para la mejora de la aglutinación cementosa y del rebacheo con mortero fibroreforzado, nivelante y de fraguado rápido para la regularización del suelo con espesores de entre 3 a 30 mm, garantizado la perfecta planimetría de la solera, así como el pendienteado necesario que garantice la evacuación de las aguas procedentes de la calzada. incluso retirada y acopio de escombros en camión.</p>	1.750,00	15,98	27.965,00
05.02	<p>m² Pavimento a base de resina acrílica</p> <p>Revestimiento coloreado a base de resina acrílica en dispersión acuosa en 3 capas, con un consumo aprox de 0,4 kg/m2 por capa, con rápida formación de película para zonas peatonales sobre soporte de hormigón previa aplicación de imprimación a base de resina acrílica con consumo aprox de 0,300 kg/m2, color a elección de la DF, densidad mínima de 1,60 g/cm3 y con un contenido en sólidos mínimo del 75 % , Resistencia al deslizamiento según UNI EN 13036-4 sobre superficie mojada mayor a 55 o clase III según EN 1504-2, resistencia a la abrasión según UNI EN ISO 5470-1 menor o igual a 0,5, totalmente ejecutado y acabado listo para su uso.</p>	1.750,00	18,18	31.815,00
05.03	<p>m Pretil de Mampostería</p> <p>Pretil de carretera, ejecutado en mampostería hormigonada, todas sus caras vistas cubiertas por mampostería, correctamente ripiado, de dimensiones 1.10 metro de alto, y ancho entre 0.50 y 0.75, anclado sobre muro o cimentado 0.50 metros en el terreno, puntos de desagüe necesarios bajo muro, perfectamente nivelado y anclado, completamente ejecutado.</p>	220,00	273,52	60.174,40
05.04	<p>m Pintura anti-carbonatación</p> <p>ml de pintado de estructura de hormigón armado hasta una altura de 1,25 metros con película de pintura elástica para la protección contra los daños provocados por la carbonatación y el SO2 acabado a 2 manos, incluso limpieza del soporte, imprimación, lijado y empaste si fuera necesario.</p>	750,00	6,03	4.522,50
05.05	<p>m³ Demolición coronación muro de mampostería</p> <p>m3 de demolición, por medios mecánicos, de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento, i/retirada y canon de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.</p>	82,50	14,75	1.216,88
05.06	<p>m³ Reposición coronación muro de mampostería</p> <p>M3 de reposición de coronación de muro de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/11a, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.</p>	82,50	128,15	10.572,38
TOTAL CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS				136.266,16

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS				
06.01	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	166,32	2,50	415,80
06.02	tn RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	75,00	14,05	1.053,75
06.03	tn RESIDUOS DE PAPEL Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	31,80	1,59
06.04	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	106,00	5,30
06.05	tn RESIDUOS DE VIDRIO Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	106,00	5,30
06.06	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	53,00	2,65
06.07	tn Transporte de Residuos no peligrosos Precio por tonelada para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma de Canarias, hasta un máximo de 100 Km. Sin incluir gestión de residuos.	241,52	7,42	1.792,08
TOTAL CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS.....				3.276,47

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
APARTADO 07.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA				
07.01.01.01	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	420,00	7,17	3.011,40
07.01.01.02	ud Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	5,00	0,71	3,55
07.01.01.03	ud Casco seguridad SH 4, Würth Casco seguridad SH 4, Würth o equivalente, con marcado CE.	5,00	10,46	52,30
TOTAL APARTADO 07.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA....				3.067,25
APARTADO 07.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS				
07.01.02.01	ud Guantes protección nitrilo amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	5,00	3,60	18,00
TOTAL APARTADO 07.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS				18,00
APARTADO 07.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS				
07.01.03.01	ud Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	5,00	38,05	190,25
TOTAL APARTADO 07.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS				190,25
APARTADO 07.01.04 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS				
07.01.04.01	ud Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE y cumplimiento de la UNE-EN 363.	5,00	121,52	607,60
07.01.04.02	ud Línea de vida movil 20 m, Würth Línea de vida movil, distancia máxima de trabajo de 20 m, Würth o equivalente, con marcado CE y en cumplimiento de la UNE-EN 795.	5,00	334,96	1.674,80
TOTAL APARTADO 07.01.04 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS				2.282,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..				5.557,90

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
APARTADO 07.02.01 MALLAS Y REDES				
07.02.01.01	<p>m² Red de seguridad vertical p/protección de huecos, Würth</p> <p>Red de seguridad vertical para protección de huecos, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y desmontado.</p>	385,00	4,07	1.566,95
TOTAL APARTADO 07.02.01 MALLAS Y REDES.....				1.566,95
APARTADO 07.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS				
07.02.02.01	<p>m Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m</p> <p>Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.</p>	25,00	20,76	519,00
TOTAL APARTADO 07.02.02 VALLAS Y BARANDILLAS.....				519,00
APARTADO 07.02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES				
07.02.03.01	<p>ud Alquiler de caseta prefabricada</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada en obra, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p>	4,00	233,17	932,68
TOTAL APARTADO 07.02.03 INSTALACIONES				932,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES COLECTIVAS				3.018,63
SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD				
APARTADO 07.03.01 SEÑALES Y CARTELES				
07.03.01.01	<p>ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico</p> <p>Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.</p>	8,00	10,06	80,48
07.03.01.02	<p>ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico</p> <p>Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.</p>	8,00	51,71	413,68
TOTAL APARTADO 07.03.01 SEÑALES Y CARTELES.....				494,16

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 07.03.02 BALIZAS				
07.03.02.01	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	100,00	0,87	87,00
TOTAL APARTADO 07.03.02 BALIZAS.....				87,00
APARTADO 07.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL				
07.03.03.01	ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	5,00	6,35	31,75
TOTAL APARTADO 07.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL.....				31,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD				612,91
SUBCAPÍTULO 07.04 PRIMEROS AUXILIOS				
07.04.01	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	3,00	52,87	158,61
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 PRIMEROS AUXILIOS				158,61
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....				9.348,05
TOTAL.....				493.143,35



PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN EL
PASEO DEL ATLANTE, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



RESUMEN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DEMOLICIONES.....	8.008,05	1,62
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1.032,50	0,21
3	ESTRUCTURA.....	22.664,62	4,60
4	CARPINTERIAS.....	312.547,50	63,38
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	136.266,16	27,63
6	GESTION DE RESIDUOS.....	3.276,47	0,66
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.348,05	1,90
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		493.143,35	
	13,00% Gastos generales.....	64.108,64	
	6,00% Beneficio industrial.....	29.588,60	
	SUMA DE G.G. y B.I.	93.697,24	
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO		586.840,59	
	7,00 % I.G.I.C.....	41.078,84	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		627.919,43	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Las Palmas de Gran Canaria, a agosto de 2021.

El autor del proyecto:

El ingeniero director:

Ramón D. Navarrete Ramajo

Fdo. Francisco Javier Navarro Knecht

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Colegiado nº 21.124