IMPLANTACIÓN DE UNA TIROLINA Y RECORRIDO VINCULANTE, QUE CONECTE LAS DOS RIBERAS DEL PANTANO DE RIALB ENTRE LOS MUNICIPIOS DE LA BARONIA DE RIALB Y TIURANA

PROYECTO EJECUTIVO

MARIO ADELL QUEROL
INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO N°15.852

Documento número: 240423 v.2 Rev.3
Fecha: 23/04/2024
Revisión 3: 21/07/2025
Autor: Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial Colegiado n°15.852

PROMOTORES
Ayuntamientos de:
La Baronia de Rialb y Tiurana

AJUNTAMENT DE LA BARONIA DE RIALB

AJUNTAMENT DE TIURANA

Con la colaboración de:

Diputació de Lleida

INDICE

I. MEMORIA 7

1. ANTECEDENTES 7
2. OBJETO DEL PROYECTO 7
3. ALCANCE 8
4. AGENTES 8

4.1.- Datos del cliente 8
4.2.- Domicilio de notificación 8
4.3.- Autor del proyecto 8

5. DESCRIPCION BASICA DEL PROYECTO 9
6. EMPLAZAMIENTO 10

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 12
2. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 12
3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA EN VIGOR 13
4. PREVISIONES TÉCNICAS 13

4.1.- Cimentación 13
4.2.- Estructuras: 14
4.3.- Pavimentos: 14
4.4.- Parcelación: 14
4.5.- Suministro eléctrico y de agua: 14
4.6.- Recogida y evacuación de aguas 14

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS Y DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO RESPECTO AL SISTEMA ESTRUCTURAL (CIMENTACIÓN, ESTRUCTURA PORTANTE Y ESTRUCTURA HORIZONTAL), EL SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN, EL SISTEMA ENVOLVENTE, EL SISTEMA DE ACABADOS, EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y EL DE SERVICIOS) 15

5.1.- Urbanización y accesos 15
Por las características del nuevo servicio a prestar del presente proyecto, no se considera imprescindible la urbanización de su entorno, puesto que las fincas en la que se encuentran la salida de la tirolina disponen de accesos directos por caminos transitables. 15
5.2.- Sistema de separación y parcelación 15
5.3.- Oficina y almacén 15
5.4.- Suministros básicos 15
5.5.- Protecciones necesarias 15
5.6.- Zonas de llegada/acceso 15
5.7.- Zonas de arboleda 15

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE 16

III. MEMORIA CONSTRUCTIVA 17

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 17
2. SISTEMA ESTRUCTURAL 17

2.1.- Cimentación 17
2.2.- Estructura portante horizontal 17

3. ACABADOS 17
4. PLAN DE INSTALACION 18
5. DIAGRAMA DE GANT 18

IV. CUMPLIMIENTO DEL CTE 19

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL 19
1.1.- Análisis estructural y dimensionado 19
2. ACCIONES DE LA EDIFICACION 20
2.1.- Catalogación de la estructura 20
2.2.- Cargas de viento 20
2.3.- Cargas de nieve 20
2.4.- Acciones sísmicas 21
2.5.- Aptitud en servicio 21
2.6.- Análisis estructural y dimensionado 22
2.7.- Análisis estudio geotécnico 22
3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS 22
3.1.- Condiciones exigibles a los materiales 22
4. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD 23
4.1.- Seguridad frente al riesgo de caídas 23
4.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento 23
4.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos 23
4.4.- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada 23
4.5.- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación 23
4.6.- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento 23
4.7.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento 23
4.8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo 23
4.9.- Accesibilidad 23
5. AHORRO DE ENERGIA (DB-HE) 24
6. PROTECCION CONTRA EL RUIDO 24

V. ANEJOS A LA MEMORIA 25

ANEJO I: COLOCACION Y TENSADO DE CABLE 26

1. COLOCACION Y TENSADO DE CABLE 27
1.1.- Procedimiento de tensado de cable: 27

ANEJO II: CARACTERÍSTICAS DEL CABLE E HIPÓTESIS DE CÁLCULO 30

1. CARACTERISTICAS DEL CABLE 31
1.1.- Definición del cable de tirolina para usuario: 31
1.2.- Definición del cable auxiliar: 32
2. CARACTERISTICAS DEL TERMINACIONES 33
3.1.- Terminación auxiliar por sujeta cable (no definitiva). 33
3.2.- Terminación cónico abierto 33
3.3.- Terminación por tambor 33
3. CARACTERISTICAS DEL CONECTORES 33
4.1.- Solo para aplicaciones de personas. 33
4.2.- Solo para conexiones de cable de carga tirolina o cable salva pájaros 33
4. CALCULO TENSIONAL CABLES 34
5.1.- Hipótesis de carga aplicadas 34
5.2.- Resultados 34
5. CALCULO POLEA DE USO O TIRO 35

ANEXO IV EQUIPOS DE FRENADO 36

ANEJO V: CÁLCULO ESTRUCTURAL 38

ANEJO VI: NORMATIVA APLICABLE 95

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN 96
1.1.- Normativa general de seguridad y cálculo 96
1.2.- Sobre los sistemas anticaídas: 96
1.3.- Documento básico de seguridad estructural en madera del CTE (CTE DB-SE-M) 97
1.4.- Normativa de elementos de construcción metálicos 97
1.5.- Normativa de elementos de seguridad: 97

ANEXO VII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 99

1. INTRODUCCIÓN 100
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 100
OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 100
CONTEIDO DEL EBSS 101
2. DATOS GENERALES 101
AGENTES 101
CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCION 101
EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO 101
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA 102
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS UNODADES DE LA OBRA QUE PUEDEN INFLUIR EN LA PREVISIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES 102
MEDIOS DE AUXILIO 102
MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA 102
MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PROÓXIMOS 102
4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES 103
VESTUARIOS 103
ASEOS 103
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR 103
RIESGOS GENERALES MÁS FRECUENTES 103
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 104
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) A UTILIZAR EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 104
MEDIDAS DE PREVENCIÓN GENERAL 105
6. PROCESO CONSTRUCTIVO Y RIESGOS/PREVENCIÓN EN CADA FASE 105
DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 105
DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 106
DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES 110
DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 111
7. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA 113
8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA 113
9. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 113
10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 114
11. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 114
12. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 114
13. OBLIGACIONES DE AUTONOMOS 115
14. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA 116

PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS *117*
DERECHOS DE LOS TRABAJADORES *117*
15. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN PROYECTO: 117

ANEXO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 120

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 121
2. AGENTES INTERVINIENTES 121
2.1.- Identificación *121*
2.2.- Obligaciones *122*
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 124
GESTIÓN DE RESIDUOS *125*
TRATAMIENTOS PREVIOS DE LOS RESIDUOS *126*
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002. 127
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 128
6. RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 131
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA 131
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA 133
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 133
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 135
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA 135
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 136

ANEXO VIII: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 137

1. INTRODUCCIÓN 138
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES. 139
2.1. Normativa de carácter general *139*
2.2. Control de calidad y ensayos *143*
3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES. 144
4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. 144
5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. 150
6. VALORACIÓN ECONÓMICA 151

VI. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES 152

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS 153
1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS *153*
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 179
2.1.- Prescripciones sobre los materiales *179*
2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA *181*
2.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO *182*
2.4.- SUMINISTRO DE MATERIALES *184*
2.5.- CIMENTACIÓN *186*
2.6.- PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DEL CABLE *187*

2.7.- PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DE RESINAS Y MORTEROS DE ANCLAJES 191
2.8.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO 194
2.9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 194

VII. PRESUPUESTO 196

1. MEDICINES 197
2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 206
3. PRESUPUESTO 220
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO 230

VIII. PLANOS 233

I. MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Los municipios de La Baronia de Rialb y Tiurana, pertenecientes al entorno del pantano de Rialb, acogiéndose al PLA DIRECTOR URBANÍSTIC DE L'EMBASSAMENT DE RIALB pretenden dar un impulso turístico a la zona y para ello se han propuesto la creación de distintas actividades en las cercanías de ambos municipios.
Entre estas actividades, se encuentra la instalación de una Super Tirolina (alrededor de 1.000 m de longitud).

El objetivo del promotor del proyecto es la ejecución para la posterior explotación de una Tirolina de largo recorrido como atracción lúdico-deportiva desarrollada en altura, permitiendo la explotación del paraje excepcional con el que cuenta y fomentando por medio de recursos y terrenos la prestación a los servicios de turismo activo en los municipios promotores de la actuación.

El proyecto en cuestión busca la explotación de un terreno sin aprovechamiento actual y sin afectar a explotaciones cercanas, vecindarios o negocios de manera que en los presentes puntos de salida y llegada de la tirolina no cuentan con edificaciones ni aprovechamiento ninguno y se encuentran alejados de núcleos de vivienda, población o comercio.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento contempla la construcción de una tirolina que conecte dos puntos de la orilla O-NO perteneciente al municipio de la Baronia de Rialb, como parte complementaria del circuito de actividades prevista en la zona del pantano.

En el presente proyecto se establecen todas las características básicas para la construcción completa de la tirolina, que engloba desde su construcción, materiales y recomendaciones de explotación de manera segura; manteniendo en todo momento la sostenibilidad del proyecto y la viabilidad técnica y urbanística del mismo.

El Proyecto Técnico Ejecutivo final deberá acompañarse del correspondiente Expediente Administrativo de Licencia de Actividad y de obra para su aprobación por la Administración Local, previa a la ejecución de cualquier obra o inicio de actividad en la misma. Siendo este especialmente obligatorio al tener que realizarse el paso por multitud de vías, servidumbres y zonas urbanas.

3. ALCANCE

Se detallan las inclusiones de este Proyecto Técnico Ejecutivo:

- El recorrido de la tirolina y puntos de anclaje.
- Se escogerá la tipología de tirolina y frenado para facilitar su recorrido seguro por el usuario.
- Realización de cálculo tensional de la tirolina y sus reacciones en los apoyos.
- Cálculo estructural de los anclajes de la tirolina y la estructura necesaria para ellos.
- Realización de un estudio básico de seguridad y salud para permitir la construcción segura de esta.
- Realización de presupuesto y mediciones del proyecto, siempre de manera estimadas al quedar condicionados por el diseño definitivo de la torre de estructura de llegada.

4. AGENTES

4.1.- Datos del cliente

- Nombre: Ayuntamiento de La Baronia de Rialb
- Dirección: C/Monestir 1, 25747 – La Baronia de Rialb, Lleida
- Cif: P2505100D

- Nombre: Ayuntamiento de Tiurana
- Dirección: Plaça de l'Alzinera 1, 25791 – Tiurana, Lleida
- Cif: P2527700E

4.2.- Domicilio de notificación

- Nombre: Ayuntamiento de La Baronia de Rialb
- Dirección: C/Monestir 1, 25747 – La Baronia de Rialb, Lleida

- Nombre: Ayuntamiento de Tiurana
- Dirección: Plaça de l'Alzinera 1, 25791 – Tiurana, Lleida

4.3.- Autor del proyecto

- Nombre: Mario Adell Querol
- Titulación: Ingeniero Industrial, Nº colegiado 15.852 por el colegio de ingenieros industriales de Cataluña
- NIF: 39888308-Y
- Teléfono: 685762645
- E-mail: mario.adell@arpprevencion.com

5. DESCRIPCION BASICA DEL PROYECTO

Descripción general de las actuaciones Tirolina para uso recreativo.
Programa de necesidades Requisitos de espacio suficiente para la realización y paso libre aéreo.
Uso característico del entorno Recreativo. Deportivo.
Vida Útil El periodo de vida útil es de 10 años en condiciones de uso normal, sin descartar una posible sustitución de algún cable por efectos externos como rayos, desgaste de poleas, vandalismo, etc. Prolongable si sujeto a plan de mantenimiento.
Tipología de estructura portante Estructura conformada por elementos metálicos y catenaria de cable.
Cimentación Constituida por zapatas de hormigón armado
Cuadro de superficies: La superficie estimada de uso es de 318 metros, de los cuales solo las zonas de inicio y de plataforma de recepción serán sin acceso, pudiendo ocuparse el resto de espacio al sobrevolar a las personas.
Acciones consideradas • Acción de peso propio • Viento • Nieve • Cargas puntuales
Control previsto Control estadístico y por certificados

6. EMPLAZAMIENTO

La instalación proyectada se ubicará en los términos municipales de La Baronia de Rialb y Tiurana.

Dicho espacio se encuentra en las proximidades de ambas localidades y pretende la implantación de una actividad que sirva de nexo entre ambos municipios mediante el vuelo por encima del pantano de Rialb.

La zona de salida se encuentra próxima al municipio de Vilaplana, en una parcela norte con pendiente pronunciada.
La zona de llegada se encuentra en las proximidades del municipio de Tiurna, situándose en una parcela al Sur de la salida.
Ambas zonas vienen reflejadas en plano adjunto de emplazamiento y ubicación.

La tirolina proyectada se basa en una actividad de deslizamiento por cable por medio de polea y frenado por distintos posibles métodos. Para que las alturas de deslizamiento y el sobrevuelo de las parcelas sean seguras se deberá realizar una plataforma de al menos unos 2 metros para permitir la segura llegada de clientes.
La tirolina constará de un único cable de uso y otro cable para la señalización avifauna paralelo al primero, y permitirá realizar al actividad de manera individual.

UBICACIÓN PUNTO DE SALIDA

El primero de los emplazamientos (área de salida o inicio) se encontrará cercano a la zona conocida como la Roca Carbonera.

- **Referencia catastral:** 25051A003001540000OO
- **Dirección catastral:** Polígono 3 Parcela 154, VILAPLANA. LA BARONIA DE RIALB (LLEIDA)
- **PUNTO DE SALIDA**: UTM HUSO 31: X: 354763.2585- Y: 4649524.2107
- **Altura del punto de Salida:** 551m.

UBICACIÓN PUNTO DE LLEGADA

El emplazamiento de llegada es al sur del recinto:

- **Referencia catastral:** 25051A003090490000OO
- **Dirección catastral:** Polígono 3 Parcela 9049, CM MARGEN DERECHA. LA BARONIA DE RIALB (LLEIDA)
- **PUNTO DE LLEGADA**: UTM HUSO 31: X: 353909.0211- Y: 4649096.4804
- **Altura del punto de Llegada:** 451m

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto fundamentalmente se basa en la colocación de una catenaria de un cable formando una tirolina y una estructura de sustentación en ambos puntos de cada extremo de tirolina.

Esta tipología de proyecto se realiza en la actualidad en todos los países como actividad lúdica y en algunas regiones del mundo como auténticos medios de transportes al no poder hacer frentes a las grandes infraestructuras necesarias para el desplazamiento de población y bienes.

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada se dividirá en varios puntos:

- Disposición de la catenaria: la forma y zonas de llegada y salida de la catenaria se escogen para facilitar el mayor recorrido, facilidad de acceso y salida de manera segura, posibilidad de cálculo sin exceder la resistencia característica del cable con factor de seguridad.
- Tipología de cable: según nuestra experiencia en el sector se decidió un cable muy concreto de tipología general pero con sus prestaciones demostradas para tirolinas cortas.
- Realización de anclaje: el modelo de anclaje fijo es escogidos para facilitar el movimiento natural del cable al permitir la deformación elástica natural del cable ante cambios de temperaturas y compensar de esa manera los esfuerzos de tensión que provoca el cable y la carga sobre este de viento, nieve, dinámica, de cambios de temperaturas, etc.…
- Tipología de freno y polea: el más idóneo para el uso previsto.
- Plataformas de salida: se extenderá lo necesario para permitir la salida y aterrizaje correctos del cliente y permita actuar al sistema de frenado.
- Plataforma de llegada: para la plataforma de llegada será necesario la realización de una torre de re envío de cable y recepción de personas, de manera que se realice una plataforma pequeña para facilitar la recepción del cliente y la seguridad del trabajador.

2. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El terreno en general se considera un terreno en pendiente, de pendiente pronunciada en el inicio, que presenta una tipología de terreno rocoso en la parte superior con disgregado y de relleno del encontrado en zonas masa forestal aislada y zonas urbanizadas cercanas y las construcciones características de los accesos, especialmente en la zona de llegada, que se trata de una zona cercana a un talud implementado en su momento para la construcción de la carretera antigua C-1313.

El terreno es elegido por su elevación geométrica y la necesidad de encontrar un terreno sin construcciones que permita la realización de la tirolina, ya que, la forma de la llegada y salida de la catenaria condiciona en gran medida sus tensiones, y con ello su viabilidad técnica.

El terreno no pertenece a red natura ni a ninguna zona de protección de avifauna o sistema ambiental, o no se tiene constancia de ello.

Datos Urbanísticos

La referencia catastral del terreno de las parcelas de llegada y salida en tirolina son:

- Salida: 25051A003001540000OO
  Polígono 3 Parcela 154, LA BARONIA DE RIALB (VILAPLANA). LLEIDA
  Clase: Rústico
  Uso principal: Agrario

- Llegada: 25051A003090490000OO
  Polígono 3 Parcela 9049, CM MARGEN DERECHA. LA BARONIA DE RIALB (LLEIDA)
  Clase: Rústico
  Uso principal: Agrario

La finca no necesita usarse en toda su superficie, solo requieren respetarse los puntos cercanos indicados en plano y los de servicios mínimos que deban darse en la instalación.

La referencia catastral de las parcelas sobrevoladas por orden de salida hasta llegada, son:

N.º	Referencia Catastral	Clase	Uso principal
1	25051A003001540000OO	Rústico	Agrario
2	Sin referencia catastral	Pantano	
3	25051A003090490000OO	Rústico	Agrario

3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA EN VIGOR

Las soluciones adoptadas en el proyecto tienen como objetivo asegurar que la edificación cumple las prestaciones adecuadas para garantizar los requisitos básicos de calidad que establece la ley 38/1999 de Ordenación de la edificación.

En cumplimiento del artículo primero del Decreto 46/1971 del ministerio de vivienda 462/1971 del Ministerio de vivienda por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación y de conforme al apartado 1.3 del anexo del Código técnico de Edificación, se hace constar que en el proyecto se han observado las normas de construcción vigentes, estas quedan reflejadas en la correspondiente memoria de Normativas aplicables.

Ha de tenerse en cuenta que esta tipología de edificación no se trata de una edificación propiamente dicha, pero para asegurar su correcto funcionamiento a largo plazo y cumplir todos los requisitos administrativos se redacta el siguiente desglose de cumplimiento del código técnico de la edificación.

4. PREVISIONES TÉCNICAS

4.1.- Cimentación

La cimentación será superficial, entendiéndose por ello una zapata de dimensiones medias y de tipo aislado que soportará las cargas de tensiones del cable, es especialmente al considerarse una cimentación cuya característica principal es la de aguantar momentos de vuelco y deslizamiento y no de las reacciones a compresión, propias de edificios.
La cimentación funcionará de igual modo como contrapeso y de esta manera se aprovechará su capacidad de peso al ser el hormigón un material con una densidad adecuada para ello.

Para su excavación se realizará según marca en proyecto manteniendo la profundidad y cota marcadas y usando de base el plano de replanteo de cimentación.

Para el relleno de zona excavada se realizará una zahorra artificial/natural por tongadas por medio de Proctor 95% y en el caso excepcional de la zapata de salida un anclaje puntual por medio de barra corrugada a la roca sana excavada a 1 metro de profundidad con anclaje por barra corrugada diámetro 12 de tipo B500 y anclaje por químico dentro de las perforaciones.

Para la zona de zapata de salida se realizará una losa de asiento tal y como se describe en plano para aumentar la superficie de asiento de la zapata, aumentando con ello el rozamiento con el terreno y aumentando el lastre necesario para evitar cualquier posible riesgo de deslizamiento o vuelco tal y como se establece en el capítulo de cálculo de movimientos horizontales. Para la unión con la zapata y la losa de manera solidaria se posicionan unas esperas en la losa que recibirán la cimentación de la zapata tal y como queda definido en plano.

4.2.- Estructuras:

Las estructuras a ejecutar serán fundamentalmente metálicas, siendo las encargadas de transmitir los esfuerzos de la tensión del cable al suelo. El planteamiento de las estructuras en este punto es el de compensar los esfuerzos horizontales que provoca la tensión del cable y favorecer la posibilidad de transmitirlos de manera vertical y evitar el momento de giro, con altura y geometría adecuados a estas exigencias.

4.3.- Pavimentos:

En el caso de los pavimentos superiores no se considera necesario más allá de una pequeña mejora de suelo en caso de ser necesario, sin requerir la intervención de obra ni colocación de pavimento artificial.
Se realizará una plataforma de frenado en su zona de llegada para facilitar la bajada del usuario y una zona de seguridad controlada.

4.4.- Parcelación:

La zona de uso, salida y llegada de la tirolina se acotará de la manera debida para evitar cualquier incidencia, tanto durante la construcción como para la posterior explotación de la actividad, siendo especialmente importante en la zona de llegada por la proximidad de la carretera. Aunque se trata de una carretera que raramente pasan vehículos, se evitan la caída de objetos involuntarios o atropello de personas.

4.5.- Suministro eléctrico y de agua:

La instalación no tendrá necesidad, en principio, de conexión a la red eléctrica ni de abastecimiento de agua.

4.6.- Recogida y evacuación de aguas

La recogida y evacuación de aguas solo será necesaria si se comprueba una escorrentía en el terreno que pudiera provocar un cambio en el terreno circundante a la cimentación, en tal caso deberá realizarse una recogida de pluviales y redirección de escorrentías.

5. Descripción general de los sistemas y de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios)

5.1.- Urbanización y accesos

Por las características del nuevo servicio a prestar del presente proyecto, no se considera imprescindible la urbanización de su entorno, puesto que las fincas en la que se encuentran la salida de la tirolina disponen de accesos directos por caminos transitables.

5.2.- Sistema de separación y parcelación

Para la delimitación y el vallado definitivo de la zona se utilizará un sistema común de vallado alto por medio de perfiles de madera o metálicos, pudiendo con ello regular el paso de personas y evitar el riesgo de uso de las instalaciones fuera de los horarios previstos y de la responsabilidad correspondiente.

Además de esto se instalará sistema de señalización en todos los accesos para indicar la normativa de uso y la prohibición de paso o uso sin supervisión.

5.3.- Oficina y almacén

El equipamiento necesario como infraestructura y visita no se encontrará directamente in-situ en la zona de salida o llegada, sino en otra zona de reunión con el público en el pueblo de Vilaplana. Únicamente se dispondrá de una pequeña zona de caseta para el guardado de pequeño material y se tendrá la base náutica del catamarán como almacén de apoyo.

5.4.- Suministros básicos

Por el tipo de actividad que se va a desarrollar no está prevista la necesidad de realizar de forma independiente ninguna acometida.

5.5.- Protecciones necesarias

La tirolina que se proyecta en el presente documento no sobrevuela ni carreteras, ni tendidos eléctricos de ninguna potencia ni ningún otro elemento que pudiera requerir de una protección a la hora del paso del cable de la actividad, por tanto no aplica el hablar de protecciones en este proyecto.

5.6.- Zonas de llegada/acceso

El perímetro accesible desde el terreno natural a los cables, al poste de salida y al de llegada Estación superior e inferior de la Tirolina) se vallará para controlar el acceso de personal a las tirolinas. En el entorno de cada tótem se habilitará una puerta de acceso.

5.7.- Zonas de arboleda

No existe una limitación de espacio de arboleda necesario o de distancia de seguridad respecto a esta, además, en el área escogida, las zonas de arboleda son mínimas y no afectan con el recorrido del circuito.

En caso de que fuera necesario cualquier tipo de poda o tala de árboles en el entorno o transcurso de la actividad, se informará a las autoridades pertinentes de las actuaciones a llevar a cabo.

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre) Para justificar que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE se ha optado por adoptar soluciones técnicas basadas en los DB indicados a continuación, cuya aplicación en el proyecto es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB según art. 5. Parte 1.
No obstante, se recuerda el artículo 5.3.b de la parte general del CTE que permite al proyectista adoptar soluciones alternativas a los DB siempre que se justifiquen documentalmente y se cuente con la conformidad del promotor.

Requisitos Básicos	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE Seguridad Estructural	DB-SE DB-SE-A DB-SE-AE EHE 08 DB-SE-M	De tal forma que no se produzcan en la estructura, o partes del mismo, daños por las acciones provocadas por la presión interna de la estructura.
	DB-SI Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No aplica al no existir edificación ni zonas confinadas
	DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que el uso normal de la estructura no suponga un riesgo de accidente para las personas y no suponga un obstáculo.
Habitabilidad	DB-HS Salubridad	DB-HS	De tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en ambiente interior del edificio y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.
	DB-HR Protección contra el ruido	CA-88	De tal forma que el ruido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE Ahorro de energía	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuación del edificio.

Cumplimiento de otras normativas específicas

En general se realiza una comprobación general con los puntos señalados previamente del CTE, no obstante, se comprueba la norma:
Para el cálculo del cable y sus hipótesis se toman los cálculos de datos según el método descrito en la normativa de seguridad se estima la norma UNE 15.567-1 Recorridos acrobáticos en altura, donde se estiman los factores de seguridad concretos de tirolinas estimado en 3 y aplicado en la minoración de la carga máxima del cable.

La estructura solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

III. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La entidad constructiva del edificio exime de realizar comprobación geotécnica específica de la zona al no tratarse de un "edificio" sino de una estructura auxiliar.

De todos modos, antes de la ejecución del proyecto deberá realizarse una inspección geotécnica de los asentamientos en los que se proyecta instalar las estructuras de sustentación, para determinar la resistencia del terreno en ambos puntos y re ajustar la cimentación a los valores obtenidos, en caso necesario.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1.- Cimentación

No es necesario la realización de comprobación de sismo pues la norma NCSE-02 de construcción sismo resistente exime en su artículo 1.2.3 Criterios de aplicación de la norma a las estructuras de importancia moderada, las cuales quedan definidas como: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

2.2.- Estructura portante horizontal

Hipótesis de partida	El diseño de la estructura se ha condicionado a la compensación de cargas
Programa de necesidades	Estructuras sin requisitos de suministro concreto, pero si de acceso para vehículos rodados de vehículos pesados.
Procedimiento empleado	Se proyecta la catenaria concreta para una velocidad y llegada del usuario estable, a continuación, según la forma escogida se realiza el cálculo de tensiones y cargas producidas por su tensión interna y por viento.
Características de los materiales que intervienen	Especificado en planos y anejos

Justificación de las prestaciones por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

3. ACABADOS

El proyecto de estructura contará con una base pavimentada en su área circundante para facilitar el acceso, una plataforma de salida de pequeñas dimensiones para facilitar el trabajo de los operarios y una plataforma de llegada para facilitar una frenada controlada.

Estas plataformas deberán definirse en el proyecto ejecutivo.

4. PLAN DE INSTALACION

El plan de obra vendrá desglosado en el siguiente punto, con los plazos parciales necesarios para finalizar las operaciones básicas que puedan dividirse de la instalación, a saber:

- Comprobación del replanteo y trabajos previos
- Protección de instalaciones e infraestructuras
- Realización de plataforma de salida
- Colocación de cable de tirolina
- Tensado cable tirolina
- Ensayos de carga, frenado y uso
- Realización de cerramientos
- Gestión de residuos
- Seguridad y salud
- Acabados y limpieza del entorno

5. DIAGRAMA DE GANT

ACTIVIDAD	SEMANA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Replanteo de puntos										
Trabajos previos (desbroces, cortes, etc)										
Excavación de cimentaciones										
Colocación de armados y transporte de pilares										
Colocación de pilares										
Hormigonado de cimentación										
Colocación protecciones tirolina										
Transporte de cable de tirolina										
Posicionado de cable de tirolina										
Realización de anclaje de cable										
Ensayos de uso y pruebas de carga										
Plataforma										
Gestión de residuos										
Prevención de riesgos										

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

IV. CUMPLIMIENTO DEL CTE

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Documento Básico de seguridad estructural (CTE-DB-SE)

El sistema se plantea como resistente a las acciones ejercidas por el cable.

Las sobrecargas de uso estimadas son las propias de un uso sin cargas físicas directas, sino de viento, Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas y UNE 15.567-1 Recorridos acrobáticos en altura.

Dada que las actividades que se van a desarrollar, son un uso asumible dentro de las cargas estimadas por las normativa de aplicación en el momento del desarrollo del proyecto de instalación, se garantiza la estabilidad estructural, salvo vicios ocultos, de la estructura siempre y cuando se haga un uso adecuado sin alterar las condiciones de uso de los distintos espacios, no se sobrepase, no se cuelgue de la estructura ningún objeto que incremente su carga y se realice un correcto mantenimiento de la instalación.
En la Tabla 4.3 del DB SE-A se contemplan las clases 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 para los tornillos, tuercas y arandelas. Quedando como clase 8.8 la escogida para tuercas y arandelas.

Los documentos aplicables para su cálculo son los documentos DB-SE, DB-SE-A y DB-SE-AE y UNE EN 12930:2015: Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas y UNE 15.567-1 Recorridos acrobáticos en altura.

1.1.- Análisis estructural y dimensionado

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Ultimo para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

Situaciones y acciones para dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones de uso normal
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales
Periodo de vida útil	10 años	
Método de comprobación	Estado límite	
Definición de estado límite	Situaciones que al ser superadas puede considerarse que no cumple con algunos de los requisitos estructurales. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO: Situación que, de ser superada, existe una puesta fuera de servicio o por colapso parcial.	
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE y norma UNE EN UNE-EN 15567-1:2015+A1:2021	

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
Combinación de acciones	El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE
Flecha admisible	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/300 de la altura total

2. ACCIONES DE LA EDIFICACION

2.1.- Catalogación de la estructura

La verificación se realiza de acuerdo con las partes correspondiente del CTE DB SE, consta de:

- Análisis de estado límite
- Análisis de estados límite de estabilidad

2.2.- Cargas de viento

Para el cálculo de las acciones de viento se basa en la Norma CTE DB SE AE y UNE 15.567-1 Recorridos acrobáticos en altura., teniendo en cuenta su ubicación específica y su forma geométrica que conforma toda la estructura.

Con todos estos datos se procede a la distribución y obtención de las cargas de viento por medio de la formulación de presión estática y dinámica de viento.

Para el coeficiente de presión se utiliza un coeficiente específico según la UNE 12930:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas, de donde se obtienen los patrones de coeficiente y presión estimada de viento según altura y presión básica de norma CTE DB SE A.

Se utiliza como hipótesis de cálculo que el cable se encuentra en un espacio abierto, libre de obstáculos o edificios adjuntos y con un flujo laminar de viento directo.

Con todos estos datos se procede a la distribución y obtención de las cargas de viento por medio de la formulación de presión estática y dinámica de viento.

2.3.- Cargas de nieve

Para el cálculo de las acciones de viento se basa en la Norma CTE DB SE AE y UNE 15.567-1 Recorridos acrobáticos en altura., teniendo en cuenta su ubicación específica y su forma geométrica que conforma toda la estructura.

Con todos estos datos se procede a la distribución y obtención de las cargas de nieve por medio de la formulación de peso de hielo provocado alrededor del cable.

Se tiene en cuenta un factor de nieve nulo, sin embargo, se tiene en cuenta de una capa posible de hielo, la poca altura respecto al mar y la zona climática sin embargo nos asegura que este fenómeno es prácticamente nulo, pero se tiene en cuenta tal y como indica la norma.

Para el peso propio de casquete de hielo alrededor del cable se utiliza un coeficiente específico según la UNE 12930:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas, de donde se obtienen los patrones de coeficiente y presión estimada de viento según altura y presión básica de norma CTE DB SE A.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

En el caso de la tirolina, la presenta tabla no se encuentra en uso al salir fuera de los patrones de carga recogidos en el CTE.

2.4.- Acciones sísmicas

Utilizando la norma de construcción sismo resistente NCSE-02, según esta normativa valoraremos la clasificación de nuestra construcción:

En nuestro caso se clasifica como de importancia moderada, definida como aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

Según el criterio de aplicación que ofrece la misma normativa, no se considera de aplicación la normativa para esta tipología de edificación.

2.5.- Aptitud en servicio

Para cumplir esta exigencia básica normativa se comprobará los estados límites de servicio establecidos por el DB-SE en su artículo 4.3 de acuerdo a nuestra edificación y los elementos que lo constituyen.

Expresa en su artículo 4.3.3.1 Flechas:
Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
c) 1/300 en el resto de los casos

En los pilares y cualquier estructura que no sea cable se establece una flecha máxima de l/300.

2.6.- Análisis estructural y dimensionado

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Ultimo para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio. Las medidas de dimensionado han venido impuestas por norma y necesidad de la explotación.

2.7.- Análisis estudio geotécnico

Para el presente proyecto se procedió a la realización de estudio geotécnico, cuyos resultados se han utilizado en la elaboración de los cálculos que se incluyen en documentos anejos a la presente memoria.

3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

El objetivo del Documento básico de seguridad en caso de incendio, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

En el caso de la estructura no tiene ningún uso como local ni estructura portante, podríamos llegar a considerarlo como un elemento decorativo y de remate de carácter estético de la fachada que además cumple la misión de apoyo, sin elementos que puedan provocar llama, siendo una estructura completa de acero sin revestimientos con carga de fuego.

La probabilidad de un incendio forestal si bien es baja es estimada, por lo que será necesario realizar una poda perimetral que permita que no se concentren grandes focos de incendio.

3.1.- Condiciones exigibles a los materiales

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial en pasillos, escaleras y en las zonas por las que discurran los recorridos de evacuación deben pertenecer a la clase indicada en la norma UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción", o en una más favorable. Según la susodicha norma, la clase de reacción que deben proporcionar los revestimientos en suelos es M3 y en paredes y techos M2. En nuestro caso esto tampoco sería aplicable directamente al no encontrarse como cubierta.
Los tratamientos de protección más empleados son la GALVANIZACIÓN y la PINTURA (10.6 del DB SE-A). Los requisitos de estos tratamientos deben definirse por la dirección, siendo fundamental en ambos casos la preparación de las superficies y el tratamiento de los elementos de fijación.

4. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

La altura libre de paso en zonas de circulación será de 2,20 metros como mínimo exceptuando zona de paso de cable.

No se prevé riesgo para los usuarios de impacto o enganche en elementos fijos en el conjunto de la edificación. Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

4.1.- Seguridad frente al riesgo de caídas

No aplicable. Aplicable en el modelo de seguridad de la propia explotación de turismo activo.

4.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

IMPACTO:
La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo de 2,1 metros en zonas de uso restringido y 2,2 metros en el resto de las zonas. Al ser paso libre y sin cerramiento no será de aplicación. El recinto de acceso público se encuentra vallado y cerrado.

4.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

No aplicable

4.4.- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

No aplicable

4.5.- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No aplicable

4.6.- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No aplicable

4.7.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No aplicable

4.8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

La frecuencia esperada de impactos es menor que el riesgo admisible por lo que no es necesario la instalación de sistemas de protección contra el rayo. Sin embargo a causa de los "especial" de esta instalación, todas las estructuras dispondrán de un sistema radial de disipación de descarga que se conduzcan por el cable de la tirolina.

4.9.- Accesibilidad

No aplicable al no crearse compartimentación de espacio, pasillos, ni zonas de paso.

5. AHORRO DE ENERGIA (DB-HE)

Se realiza a continuación un estudio de las secciones que componen el Documento Básico Ahorro de Energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación (CTE). La correcta aplicación de las Secciones HE-1 a HE-5 supone el cumplimiento de las exigencias básicas correspondientes. Asimismo, la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de Energía".

3.5.1.- Sección HE-1: Limitación de consumo energético.
Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;
b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior 1000 m2 donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

2. Se excluyen del campo de aplicación:
a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;

Quedando por tanto excluida de este documento.

6. PROTECCION CONTRA EL RUIDO

No se considera que quede afectado por el ámbito de intervención del presente proyecto pues la estructura o el textil no generan ruido en principio, sin embargo, se deberán tomar las medidas oportunas en caso de detectarse el vibrado de la tela y la formación de ruido.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

V. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I: COLOCACION Y TENSADO DE CABLE

1. COLOCACION Y TENSADO DE CABLE

Se realiza una descripción de la tipología de montaje que se considera más correcta para el tendido de cable, el cual es el punto más delicado de la operación y es una operación poco común fuera del sector de los tendidos eléctricos, sin embargo, los vanos usados son mucho mayores de lo habitual.

Términos a tener en cuenta:

- Cabrestante hidráulico: equipo de tiro que tira del cable a una tensión mecánica controlada.
- Frenadora hidráulica: equipo de frenado de bobina o de cable para mantener una tensión controlada y evitar que el cable pueda tocar el suelo.
- Cuerda: cuerda previa de alta resistencia con el fin de instalar un cable previo al definitivo.
- Cable piloto: cable previo al definitivo, específico anti torsión y que debe unirse por piezas especiales.
- Malla calcetín: dispositivo de unión de dos cables por agarre.
- Porta bobina: caballetes de alzado de bobina que puede tener freno incorporado.
- Plataforma: área donde se posicionan los equipos.

1.1.- Procedimiento de tensado de cable:

Trabajos previos:

- Una vez finalizado la estructura y confirmado la idoneidad de la instalación se procede a escoger la zona de las plataformas de tiro y frenado.
- Debe tener sé en cuenta que la bobina se posicionará en su parte superior, aunque no es un requisito fijo, pudiendo variarse la posición de esta.
- El cabrestante deberá tener al menos más de la mitad de fuerza de tracción necesaria para su posición definitiva.
- Los frenos deberán tener dispositivos indicadores y limitadores de tensión para realizar la primera etapa. Los equipos deben mantener la tensión del cable aun cuando el tendido tenga que ser interrumpido o pospuesto por cualquier motivo.
- El freno o la frenadora se ubicará en lugar seguro, anclado a suelo y alineado con el final de cable, se podrán usar poleas auxiliares para permitir desviar el paso del cable en caso necesario.
- Las bobinas se instalarán sobre caballetes equipados con sistema de frenado para evitar el desenrollado sin control.
- La posición del freno con relación a las bobinas debe proporcionar un ángulo de aproximación de tal manera que evite el rozamiento del cable con los bordes de los surcos del tambor del freno, debiendo evitar el rozamiento entre las espiras salientes de las bobinas. La distancia entre el caballete de las bobinas y el freno debe ser adecuad a para permitir un desarrollo continuo y suave, evitando daños al cable.
- Para evitar que el trenzado externo del conductor se afloje, durante su pasaje por los tambores del freno se deberá tener en cuenta el sentido de trenzado del conductor para la entrada y salida del conductor.

Operación de posicionado y colocación en plataformas:

- Se clasificarán las bobinas de acuerdo a sus pesos y longitudes, según lo indicado en el plan de tendido, si los cables proceden de distintos fabricantes, no se deben mezclar en un mismo sector de lanzamiento. Sobre todo deberá diferenciarse los puntos con anclajes ya realizados y cables guía
- Cargar y transportar las bobinas, empleando camiones grúa y de plataforma, de capacidades apropiada s, los camiones deben ser de dimensione s limitadas a las facilidades de acceso hacia la plataforma que se disponga.
- Cuando sea necesario desplazar las bobinas rodándolas por tierra, se hará en el sentido indicado con una flecha. Si el terreno presentar a una superficie irregular, la bobina se rodara sobre tablones.

Operaciones de pórticos de protección y protecciones generales:

- Instalar pórticos de protección si la línea cruza rede s eléctricas, ferrocarriles, carreteras , accesos carrozables, con la finalidad de mantener inicialmente en la cuerda, y luego a los conductores durante su lanzamiento, separados de estos obstáculos y de esa forma evitar accidentes y daños tanto a los conductores , como de las propiedades de terceros.
  Estos pórticos serán necesarios siempre y cuando no sea posible el corte durante el proceso de tiro ya sea eléctrico o de paso.
- En caso de previsión de posible temporada de tormentas o un tendido largo, deberá instalarse una puesta a tierra conectada a la maquinaria de tiro en ambos extremos del cable.
  NO APLICA AL NO HABER TENDIDOS ELÉCTRICOS QUE SOBREVOLAR

Operaciones de comunicaciones:

- El responsable del tensado deberá designar a un equipo para el freno, el control, un equipo para el control de la flecha del cable y del equipo de tiro.
- Se debe designar un vocabulario específico que todo el equipo conozco y sea informado sobre este.
- Además de esto se informará de que hacer como medida de seguridad ante una pérdida de tensión, atrapamiento o necesidad de alto.
- Deberá observarse en todo momento el despliegue del cable durante su des bobinado por el posible encuentro de defectos en el cable.

Salvado de tendidos eléctricos

- Para sobrepasar un posible tendido eléctrico deberá realizarse la colocación de un punto auxiliar al cable posteriormente a la desconexión controlada del tendido durante las jornadas de trabajo necesarias para posicionar el cable en su punto de tensión correcta y a la distancia correcta de protección expuesta en proyecto para su paso controlado.
  NO APLICA AL NO HABER TENDIDOS ELÉCTRICOS QUE SOBREVOLAR

Tendido de los conductores:

- Previo al inicio del tendido debe ser analizado el perfil del tramo, identificando los puntos de cruce, puntos críticos, vanos grandes, desnivelados y las deflexiones.
- Distribuir personal donde sea necesario, equipado con radio de comunicación para monitorear el tendido.
- Se lanzará la cuerda a ras de suelo con ayuda de bobinas hasta el punto que sea posible, colocando un textil tipo manta en los puntos donde surja el riesgo de atrapamiento con ramas, rocas o cualquier otro obstáculo. Debe tenerse especial cuidado con puntos cortantes.
- Se inicia el anclaje al punto de bobinado de cuerda donde se encuentra el cabrestante de tiro, en ambos extremos se realiza un anclado a punto seguro de sus extremos por medio de nudo asegurado.
- Se comienza la recogida desde el cabrestante elevando lo mínimo el tramo completo de cuerda, si fuera necesario hasta el punto de permitir el paso de vehículos de manera controlada, en caso contrario al mínimo posible.
- Se procede al re-anclaje al cable guía dentro de su bobina para comenzar el des bobinado y seguir el recorrido de la cuerda con la menor tensión posible, debiendo aumentarse esta según el cable cambia la forma de la catenaria de la cuerda y evitando siempre cualquier contacto con cualquier punto.
- Para el empalme de cuerda con cable guía existen diferentes métodos, recomendando el anclado de cuerda a dos puntos seguros y anclado de cable por quita-vueltas una vez pasado este por el cabrestante, dejando espacio para el re tensionado de la cuerda.

- Una vez posicionado en la frenadora el cable guía se procede al anclaje de este en ambos extremos, se dispone el cable de definitivo y se conecta por malla y método auxiliar al cable guía, repitiendo la operación de tiro, siempre teniendo en cuenta que el extremo del cable definitivo con la terminación pre instalada debe situarse en cabeza.
- La catenaria del cable deberá permitir que con una flecha muy grande se permita el paso completo del cable a poca altura del suelo antes de su tensionado, manteniendo la tensión sobre el cable en lo mínimo posible, esto lo marcará el freno y el equipo de cabrestante al marcar una tensión de tiro límite.
- Cuando se alcance la capacidad máxima de maquinaria se procede a realizar el anclaje en ambos extremos y se comienza el tiro por polipasto con multiplicadores por re-envios y rana de agarre para comenzar a tirar el cable por tramos, de esta manera se procede a tirar los metros necesarios, re anclar por rana y fijación, adelantar el punto de tiro de rana asegurándose todo al tótem de salida y llegada previstos.
- Una vez llegado el extremo con el terminal se procede a su anclaje, se realiza anillo de seguridad con un tramo de cable de igual métrica por medio de terminales de cable en U de su métrica correspondiente.
- Se coloca el sistema de tensión en el extremo de bobinado del cable controlando la flecha y la tensión máxima coincide con el de cálculo, en cualquier caso, conseguido la flecha deseada, la tensión recogida será menor al realizarse la puesta en obra sin los condicionantes de hielo y su peso característico.
- Colocado el cable en su posición definitiva se procede a su anclaje de manera temporal para realizar los ensayos de salto en caso que sean posibles de manera controlada y permitir la elongación definitiva del cable, que suele conseguirse en las 72 horas siguientes al tendido. Para el control de flecha se realizará de manera visual, ya sea con teodolito o con medidas tradicionales.
- Una vez finalizado estos pasos se realizará comprobación de la tensión, el corte y el anclado definitivo por terminal cónico al punto del tótem de anclaje.
- Se comprueba la verticalidad del tótem para comprobar que no muestra signos de pandeo excesivo ni de fisuras.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

ANEJO II: CARACTERÍSTICAS DEL CABLE E HIPÓTESIS DE CÁLCULO

1. CARACTERISTICAS DEL CABLE

1.1.- Definición del cable de tirolina para usuario:

- Modelo: P 355
- Longitud de cable total 1.200 m
- Diámetro del cable: 18 mm
- Resistencia específica. 1960 N/mm^2
- Peso por unidad de longitud: 1,59 kg/m
- Tensión de fuerza mínima de rotura: 294,48 KN
- Coeficiente de seguridad aplicado: 3
- Tensión en punto A: variable
- Tensión en el punto B variable
- Número de cables de uso: 1
- Anclajes: A definir en proyecto ejecutivo (Fijo por terminal cónico abierto y de tambor de compensación por pilar, o doble tambor de compensación en ambos extremos)
- Tipología de estructura: estructura metálica

Ficha ejemplo del cable:

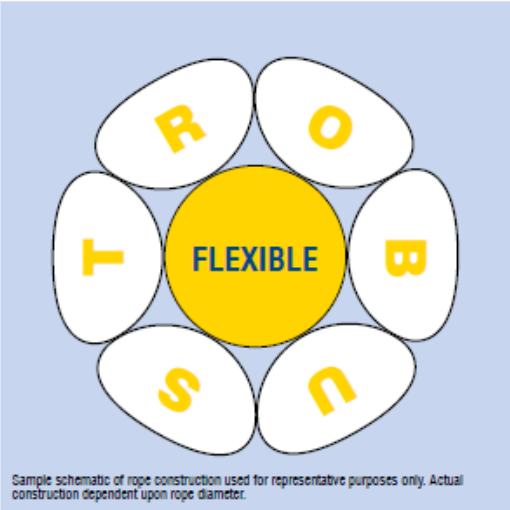
P 355 High Performance Rope

Technical data

average fill factor	0,76
average spinning loss factor	0,83
core	steel core (IWRC or WSC)
lay type	ordinary lay
lay direction	right hand
compacting	compacted – excellent resistance to crushing and abrasion
finish	galvanised
rope diameter tolerance	+2/+4%

Diameter	number of load bearing wires within the outer strands	RCN according ISO 4309
8 – 22 mm	156	06

WARNING: Never use with a swivel – failure to comply may result in serious damages and injuries



Sample schematic of rope construction used for representative purposes only. Actual construction dependent upon rope diameter.

Nominal rope Ø mm	Weight approx. kg/100 m	Minimum breaking force F_{min} 1960 N/mm² kN
8	37,8	67,74
9	46,2	83
10	55,4	99,29
11	65,5	121,68
12	76,4	140,75
13	88,1	163,38
14	101	185,69
15	114	210,65
16	129	236,74
18	159	294,48
20	193	352,9
22	231	423,02

Please refer to our operating manual stranded ropes! Available at www.pfeifer.de

1.2.- Definición del cable auxiliar:

Cable para la colocación de dispositivos avifauna y sistemas de balizamiento.

- Modelo: PZIP o equivalente
- Longitud de cable: 1.200 m
- Diámetro del cable: 16 mm
- Resistencia específica. 2160 N/mm2
- Peso por unidad de longitud aproximado: 1,32 kg/m
- Tensión de fuerza mínima de rotura: 261 KN
- Coeficiente de seguridad aplicado: 3,5
- Tensión en punto A: variable
- Tensión en el punto B variable
- Número de cables auxiliares: 1
- Anclajes: A definir en proyecto ejecutivo (Fijo por terminal cónico abierto y de tambor de compensación por pilar, o doble tambor de compensación en ambos extremos)
- Tipología de estructura: estructura metálica

Ficha ejemplo del cable:

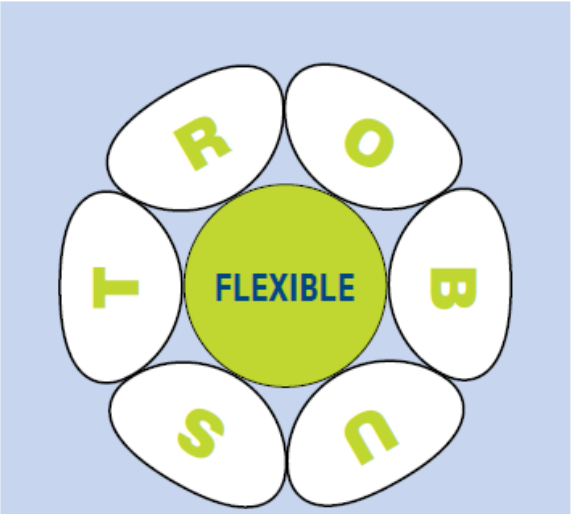
P ZIP — Round strand rope, non rotation resistant

Technical data

Properties	robust very low roll noise when used as zip line
Average fill factor	0,8
E-module (10 – 30 % Fmin)	81
E-module (10 – 30 % Fmin) tolerance	7
Core	Steel core
Lay type	Ordinary lay
Lay direction	Right hand
Compacting	Compacted rope – therefore particularly resistance to crushing and abrasion
Finish	Galvanized
Rope diameter tolerance	+0/+5%

Diameter range	Number of load-bearing wires in the external strands	RCN according to ISO 4309
from 10 – 16	156	06

WARNING: Never use with a swivel – failure to comply may result in serious damages and injuries



Sample schematic of rope construction used for representative purposes only. Actual construction dependent upon rope diameter.

Nominal rope Ø mm	Weight approx. kg/100 m	Minimum breaking force Fmin 2160 kN
10	49	107
12	75	152
16	132	261

Other rope diameters and constructions on enquiry.
Please refer to our operating manual stranded ropes! Available at www.pfeifer.info/manual-strand-ropes
NOTE rope diameter 12,00mm
If rope end is made of U-bolt wire rope clipsaccording to EN 13411-5 a tightening of 33kN has to beused, deviating from the standard specifications.All other standard regulations continue to apply.Please note our operating instructions for wire ropeclips.

2. CARACTERISTICAS DEL TERMINACIONES

3.1.- Terminación auxiliar por sujeta cable (no definitiva).

- Modelo: Terminación de cable en U
- Tamaño: para cable de 18 y 16, nomenclatura de 18 y 16 sobre el elemento.
- Diámetro del cable: según diámetro de cable
- Protección: galvanizado o inoxidable.
- Tensión de fuerza mínima de rotura: 90% cable
- Coeficiente de seguridad aplicado: >3
- Certificación: EN 13411-5

En caso de realizarse anclajes de casquillos de aluminio cerrado, estos deberan duplicar su cauntía y cumplir la nromativa UNE 15567 y UNE 13411.

3.2.- Terminación cónico abierto

- Modelo: Terminación cónico abierto con tuerca o pasador (Open spelter socket)
- Tamaño: para cable de 20 y 18, nomenclatura de diámetro de cable sobre el elemento.
- Protección: galvanizado o inoxidable.
- Tensión de fuerza mínima de rotura igual o superior al cable dispuesto.
- Coeficiente de seguridad aplicado: >3
- Certificación: N/A

3.3.- Terminación por tambor

- Modelo: Tambor metálico de resistencia definida por proyecto según planos.
- Tamaño: A definir en proyecto ejecutivo (ver planos con modelos de planteados)
- Protección: galvanizado o inoxidable.
- Tensión de fuerza mínima de rotura igual o superior al cable dispuesto.
- Coeficiente de seguridad aplicado: >3
- Certificación: N/A

3. CARACTERISTICAS DEL CONECTORES

4.1.- Solo para aplicaciones de personas.

- Modelo de conector: maillón, mosquetón fijo, etc..
- Certificación: EN 362
- Opcional industria: mayor o igual que 25kN
- Protección: galvanizado o inoxidable.

4.2.- Solo para conexiones de cable de carga tirolina o cable salva pájaros

- Modelo de conector: Grillete de lira
- Certificación: EN 13889
- Opcional industria: mayor o igual que 9,5 tn
- Protección: galvanizado o inoxidable.

4. CALCULO TENSIONAL CABLES

Para realizar el cálculo de tensiones del cable se realiza por medio de la comprobación de la catenaria que forma el cable, al ser una distancia tan grande es fundamental suponerlo correctamente para evitar el disminuir el coeficiente de seguridad, mantener la tensión constante en los contrapesos de tambor y estimar la curva que realiza la catenaria, con ello facilitando la realización correcta del proyecto al poder saber la sección y longitud correcta del cable.

Describimos el proceso de cálculo parcial, ya que, para su realización se tienen en cuenta muchos factores externos que no desglosaremos y un cálculo diferencial.

Para todo el cálculo se tiene en cuenta el uso de un cable de diámetro 16 mm de la tipología PZIP o equivalente y con las condiciones de viento y nieve de la región, además de eso usaremos un factor de seguridad de 3 para asegurar la estructura del cable. En el caso del factor de seguridad de la estructura de los postes se usará el factor de seguridad marcado por normativa de construcción (CTE) y que viene desglosado en el anexo de cálculo estructural.

Para el cálculo del cable y sus hipótesis se toman los cálculos de datos según el método descrito en la normativa **UNE EN 12930:2015: Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Cálculos.** Para los factores de seguridad se estima la norma UNE 15.567-1 Recorridos acrobáticos en altura, donde se estiman los factores de seguridad concretos de tirolinas estimado en 3 y aplicado en la minoración de la carga máxima del cable.

5.1.- Hipótesis de carga aplicadas

- Cargas permanentes:
  - Peso propio: G
- Cargas variables:
  - Cargas de los usuarios: razonadas en 120 kg como máximo.
  - Cargas de nieve/hielo: según zonas del CTE (1,55 Kg/m)
  - Cargas de viento: según zonas del CTE (0,77 kN)
  - Cargas de los efectos de la temperatura: variable según temperatura
  - Cargas especiales: no se aplican al no ser de trascendencia cargas como terremotos y coeficientes accidentales, el rescate se contempla como carga de dos usuarios ya establecido en los 120kg.
  - Coeficiente de seguridad aplicado: 3

5.2.- Resultados

RESULTADOS DE TENSION MAXIMA CON VIENTO Y NIEVE

	TIROLINA	**CABLE AVIFAUNA**
Diámetro cable	18mm (P355)	16 mm
TENSION MAXIMA	93,94 kN	80,99 kN
FLECHA calculada	53 m	53 m
Longitud real de cable	1.078,34 m	1.078,34 m
Diferencia entre apoyos	108 m	108 m

RESULTADOS DE TENSION MAXIMA SOLO PESO CABLE Y USUARIO (TENSION EN USO)

	TIROLINA	**CABLE AVIFAUNA**
Diámetro cable	18mm (P355)	12mm
TENSION MAXIMA	49,36 kN	42,90 kN
FLECHA calculada	53 m	53 m
Longitud real de cable	1.078,34 m	1.078,34 m
Diferencia entre apoyos	108 m	108 m

5. CALCULO POLEA DE USO O TIRO

En caso del uso de polea de tiro para su montaje o apoyo esta deberá cumplir las siguientes características:

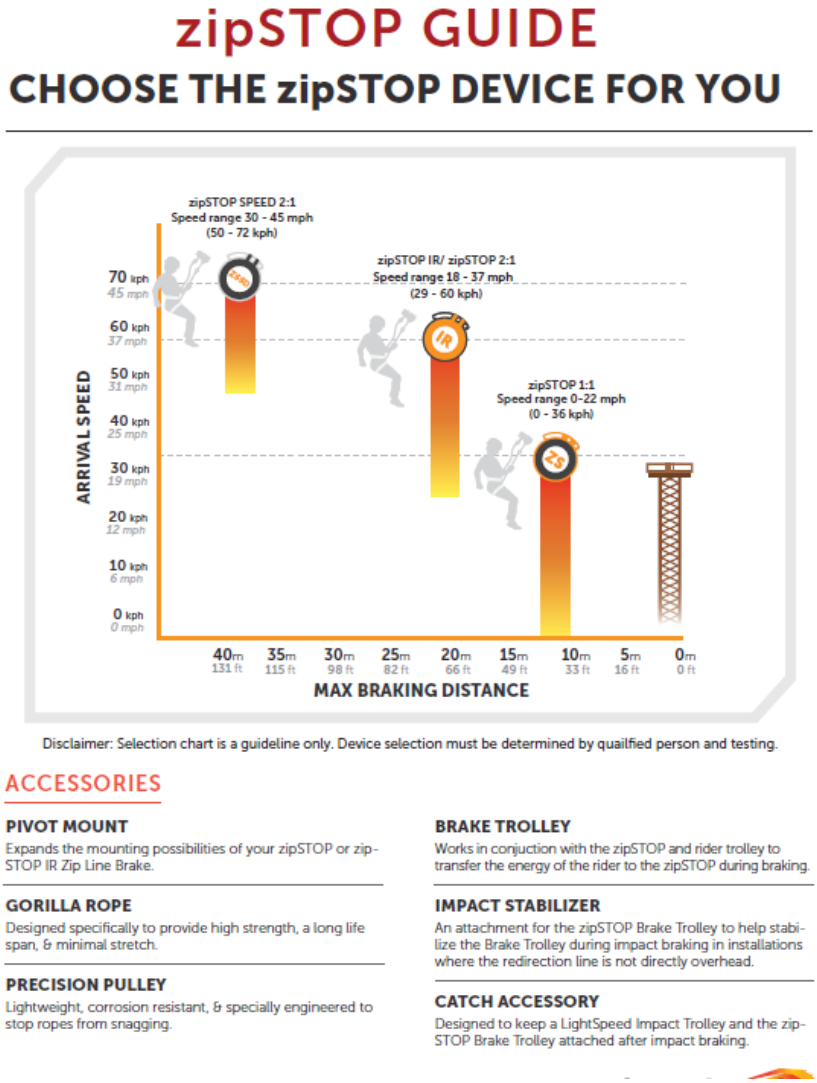
- El diámetro interior de la polea será como mínimo 20 veces mayor que el del cable.
- La profundidad de la garganta será como mínimo un 25% superior al diámetro del cable.
- Las paredes de la garganta tendrán una pendiente, como mínimo, de 15º sobre la vertical, debiendo tener los bordes biselados.
- El radio de la base de la garganta será, como mínimo, un 10% superior al radio del cable.
- La superficie de la garganta de las poleas será lisa, exenta de porosidades, rugosidades y canaladuras.
- Las gargantas de las poleas deberán estar íntegramente recubiertas de una capa de neopreno, para evitar el daño que el piloto de acero pudiera ocasionar en la superficie de la garganta, que arañaría posteriormente al cable
- En general, en cuanto a dimensiones y reglas constructivas de las poleas, deberán cumplir con la Norma UNE 21.100.
- Cada polea estará montada sobre rodamientos blindados y auto lubricados. Si no es así, llevarán dispositivos adecuados para engrase.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

ANEXO IV EQUIPOS DE FRENADO

Para el frenado se opta por un sistema de ZIPSTOP SPEED ZIP LINE BRAKE o equivalente con sus elementos auxiliares de control, frenado y re-envio de sistema de freno.
Debe tenerse en cuenta el siguiente esquema:



Según el primer testeo de pruebas esta deberá realizarse una corrección en frenos y sistema de frenos para favorecer el sistema de seguridad de frenada activa.

Para el sistema de frenado pasivo podrán realizarse por frenos progresivos de manera que se ejecuten la frenada en un rango de 4 metros por si fallara el sistema de control de frenada, de esta manera se consigue un freno pasivo que elimine el riesgo de daño grave tal y como establece la norma UNE EN 15567, este freno puede ser sustituido por sistema de amortiguación, sin embargo, se recomienda el sistema de muelles o similar.

ANEJO V: CÁLCULO ESTRUCTURAL

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categorías de uso

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2. Estados límite

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones accidentales

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_d Acción accidental
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

γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

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 - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	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 - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_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	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	-4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	-4.000	0.000	0.150	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: 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								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N5	N1/N2	O-400x12 (Huecos redondos)	3.000	0.70	0.70	-	-
		N5/N2	N1/N2	O-400x12 (Huecos redondos)	1.000	0.70	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	2xIPE 600([]) (IPE)	0.150	0.50	0.50	-	-

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

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2
2	N3/N4

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	O-400x12, (Huecos redondos)	146.27	131.65	131.65	27551.90	27551.90	55103.80
		2	IPE 600, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón discontinuo	312.00	125.40	121.39	184160.00	44526.00	330.42

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N2	O-400x12 (Huecos redondos)	4.000	0.059	459.30
		N3/N4	2xIPE 600([]) (IPE)	0.150	0.005	36.74

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			O-400x12	4.000			0.059			459.30		
		Huecos redondos			4.000			0.059			459.30	
			IPE 600, Doble en cajón soldado	0.150			0.005			36.74		
		IPE			0.150			0.005			36.74	
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)					4.150			0.063			496.03

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Huecos redondos	O-400x12	1.257	4.000	5.027
IPE	IPE 600, Doble en cajón soldado	2.496	0.150	0.374
			Total	**5.401**

2.2. Cargas

2.2.1. Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N2	CM 1	80.00	0.252	0.000	-0.968
N4	CM 1	50.00	0.707	0.000	0.707
N4	CM 1	80.00	0.707	0.000	0.707
N4	Q 1 (Uso G1)	80.00	0.707	0.000	0.707
N5	CM 1	50.00	0.252	0.000	-0.968
N5	Q 1 (Uso G1)	80.00	0.252	0.000	-0.968

2.2.2. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: '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 trapeciales, 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: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/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/N5	Peso propio	Uniforme	1.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N2	Peso propio	Uniforme	1.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	2.403	-	-	-	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
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (Uso G1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	A 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000	0.000
	CM 1	10.485	0.000	-0.148	0.000	3.768	0.000
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (Uso G1)	4.761	0.000	-0.076	0.000	1.568	0.000
	A 1	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

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (Uso G1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	A 1	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
	CM 1	0.014	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (Uso G1)	0.009	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000
	A 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000	0.000
	CM 1	6.757	0.000	-0.123	0.000	3.593	0.000
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (Uso G1)	3.193	0.000	-0.076	0.000	1.568	0.000
	A 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP+CM1+H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+H1+Q1(G1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP+CM1+H1	10.485	0.000	-0.151	0.000	3.768	0.000
		PP+CM1+H1+Q1(G1)	15.246	0.000	-0.227	0.000	5.336	0.000
N3	Desplazamientos	PP+CM1+H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+H1+Q1(G1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP+CM1+H1	0.014	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000
		PP+CM1+H1+Q1(G1)	0.023	0.000	0.003	0.000	0.004	0.000
N5	Desplazamientos	PP+CM1+H1	6.757	0.000	-0.126	0.000	3.593	0.000
		PP+CM1+H1+Q1(G1)	9.949	0.000	-0.201	0.000	5.161	0.000

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	10.485	0.000	-0.227	0.000	3.768	0.000
		Valor máximo de la envolvente	15.246	0.000	-0.151	0.000	5.336	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	0.014	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.023	0.000	0.003	0.000	0.004	0.000

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)
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	6.757	0.000	-0.201	0.000	3.593	0.000
		Valor máximo de la envolvente	9.949	0.000	-0.126	0.000	5.161	0.000

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	4.506	0.00	0.00	0.00
	CM 1	-32.761	0.000	125.804	0.00	-118.45	0.00
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	-20.161	0.000	77.418	0.00	-60.48	0.00
	A 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.360	0.00	0.00	0.00
	CM 1	-91.924	0.000	-91.924	0.00	-13.79	0.00
	H 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	-56.569	0.000	-56.569	0.00	-8.49	0.00
	A 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

2.3.1.2.2. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-84.676	0.000	130.310	0.00	-286.29	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-32.761	0.000	332.364	0.00	-118.45	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-52.922	0.000	130.310	0.00	-178.93	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-32.761	0.000	207.728	0.00	-118.45	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-237.588	0.000	-237.227	0.00	-35.64	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-91.924	0.000	-91.347	0.00	-13.79	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-148.492	0.000	-148.132	0.00	-22.27	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-91.924	0.000	-91.563	0.00	-13.79	0.00

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

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N1/N5	Peso propio	N	-4.506	-4.023	-3.540	-3.299	-2.816	-2.333	-1.851	-1.609	-1.126
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	-125.804	-125.804	-125.804	-125.804	-125.804	-125.804	-125.804	-125.804	-125.804
		Vy	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	118.45	104.40	90.36	83.34	69.30	55.26	41.22	34.20	20.16
	H 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	N	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418
		Vy	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	60.48	51.84	43.20	38.88	30.24	21.60	12.96	8.64	0.00
	A 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis							
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N5/N2	Peso propio	N	-1.126	-0.845	-0.563	-0.282	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418	-77.418
		Vy	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161
		Vz	0.000	0.000	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	0.750 m	1.000 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	20.16	15.12	10.08	5.04	0.00
	H 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	A 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N3/N4	Peso propio	N	-0.360	-0.180	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	91.924	91.924	91.924
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-91.924	-91.924	-91.924
		Mt	0.00	0.00	0.00
		My	-13.79	-6.89	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00
	H 1	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00
	Q 1 (Uso G1)	N	56.569	56.569	56.569
		Vy	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
		Vz	-56.569	-56.569	-56.569
		Mt	0.00	0.00	0.00
		My	-8.49	-4.24	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00
	A 1	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00

2.3.2.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N1/N5	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.7·H1	N	-104.248	-103.862	-103.475	-103.282	-102.896	-102.510	-102.124	-101.931	-101.544
			Vy	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	94.76	83.52	72.29	66.68	55.44	44.21	32.98	27.36	16.13
		1.35·PP+0.8·CM1+0.7·H1	N	-106.726	-106.074	-105.423	-105.097	-104.445	-103.793	-103.142	-102.816	-102.164
			Vy	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	94.76	83.52	72.29	66.68	55.44	44.21	32.98	27.36	16.13
		0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1	N	-173.440	-173.054	-172.668	-172.475	-172.088	-171.702	-171.316	-171.123	-170.737
			Vy	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	159.90	140.95	121.99	112.51	93.56	74.60	55.65	46.17	27.22
		1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1	N	-175.918	-175.267	-174.615	-174.289	-173.637	-172.986	-172.334	-172.008	-171.356
			Vy	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	159.90	140.95	121.99	112.51	93.56	74.60	55.65	46.17	27.22
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·H1	N	-104.248	-103.862	-103.475	-103.282	-102.896	-102.510	-102.124	-101.931	-101.544
			Vy	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	94.76	83.52	72.29	66.68	55.44	44.21	32.98	27.36	16.13
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·H1	N	-106.726	-106.074	-105.423	-105.097	-104.445	-103.793	-103.142	-102.816	-102.164
			Vy	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	94.76	83.52	72.29	66.68	55.44	44.21	32.98	27.36	16.13
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·H1	N	-173.440	-173.054	-172.668	-172.475	-172.088	-171.702	-171.316	-171.123	-170.737
			Vy	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	159.90	140.95	121.99	112.51	93.56	74.60	55.65	46.17	27.22
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·H1	N	-175.918	-175.267	-174.615	-174.289	-173.637	-172.986	-172.334	-172.008	-171.356
			Vy	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228	44.228

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	159.90	140.95	121.99	112.51	93.56	74.60	55.65	46.17	27.22
		0.8·PP+0.8·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-220.375	-219.989	-219.602	-219.409	-219.023	-218.637	-218.251	-218.058	-217.671
			Vy	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	185.48	161.29	137.09	125.00	100.80	76.61	52.42	40.32	16.13
		1.35·PP+0.8·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-222.853	-222.201	-221.549	-221.224	-220.572	-219.920	-219.268	-218.943	-218.291
			Vy	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	185.48	161.29	137.09	125.00	100.80	76.61	52.42	40.32	16.13
		0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-289.567	-289.181	-288.795	-288.602	-288.215	-287.829	-287.443	-287.250	-286.864
			Vy	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	250.63	218.71	186.79	170.84	138.92	107.01	75.09	59.13	27.22
		1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-292.045	-291.393	-290.742	-290.416	-289.764	-289.112	-288.461	-288.135	-287.483
			Vy	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	250.63	218.71	186.79	170.84	138.92	107.01	75.09	59.13	27.22
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-220.375	-219.989	-219.602	-219.409	-219.023	-218.637	-218.251	-218.058	-217.671
			Vy	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	185.48	161.29	137.09	125.00	100.80	76.61	52.42	40.32	16.13
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-222.853	-222.201	-221.549	-221.224	-220.572	-219.920	-219.268	-218.943	-218.291
			Vy	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451	56.451
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	185.48	161.29	137.09	125.00	100.80	76.61	52.42	40.32	16.13
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-289.567	-289.181	-288.795	-288.602	-288.215	-287.829	-287.443	-287.250	-286.864
			Vy	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	250.63	218.71	186.79	170.84	138.92	107.01	75.09	59.13	27.22
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-292.045	-291.393	-290.742	-290.416	-289.764	-289.112	-288.461	-288.135	-287.483
			Vy	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	250.63	218.71	186.79	170.84	138.92	107.01	75.09	59.13	27.22
		PP+CM1+H1+A1	N	-130.310	-129.827	-129.344	-129.103	-128.620	-128.137	-127.655	-127.413	-126.931
			Vy	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761	32.761
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	118.45	104.40	90.36	83.34	69.30	55.26	41.22	34.20	20.16

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N5/N2	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.7·H1	N	-62.835	-62.610	-62.385	-62.160	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+0.7·H1	N	-63.455	-63.075	-62.695	-62.315	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1	N	-105.415	-105.190	-104.965	-104.740	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1	N	-106.035	-105.655	-105.275	-104.894	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·H1	N	-62.835	-62.610	-62.385	-62.160	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·H1	N	-63.455	-63.075	-62.695	-62.315	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·H1	N	-105.415	-105.190	-104.965	-104.740	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·H1	N	-106.035	-105.655	-105.275	-104.894	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		0.8·PP+0.8·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-62.835	-62.610	-62.385	-62.160	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00

Esfuerzos en barras, por combinación								
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra				
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
		1.35·PP+0.8·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-63.455	-63.075	-62.695	-62.315	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-105.415	-105.190	-104.965	-104.740	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	-106.035	-105.655	-105.275	-104.894	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-62.835	-62.610	-62.385	-62.160	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-63.455	-63.075	-62.695	-62.315	-61.934
			Vy	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-105.415	-105.190	-104.965	-104.740	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	-106.035	-105.655	-105.275	-104.894	-104.514
			Vy	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00
		PP+CM1+H1+A1	N	-78.544	-78.263	-77.981	-77.700	-77.418
			Vy	20.161	20.161	20.161	20.161	20.161
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	20.16	15.12	10.08	5.04	0.00

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.150 m
N3/N4	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1+0.7·H1	N	73.251	73.395	73.539
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-73.539	-73.539	-73.539
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-11.03	-5.52	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+0.7·H1	N	73.053	73.296	73.539
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-73.539	-73.539	-73.539
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-11.03	-5.52	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1	N	123.809	123.953	124.097
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-124.097	-124.097	-124.097
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-18.61	-9.31	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1	N	123.611	123.854	124.097
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-124.097	-124.097	-124.097
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-18.61	-9.31	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·H1	N	73.251	73.395	73.539
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-73.539	-73.539	-73.539
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-11.03	-5.52	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·H1	N	73.053	73.296	73.539
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-73.539	-73.539	-73.539
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-11.03	-5.52	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·H1	N	123.809	123.953	124.097
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-124.097	-124.097	-124.097
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-18.61	-9.31	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·H1	N	123.611	123.854	124.097
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-124.097	-124.097	-124.097

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.150 m
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-18.61	-9.31	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+0.8·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	158.104	158.248	158.392
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-158.392	-158.392	-158.392
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-23.76	-11.88	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	157.905	158.149	158.392
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-158.392	-158.392	-158.392
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-23.76	-11.88	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	208.662	208.806	208.950
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-208.950	-208.950	-208.950
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-31.34	-15.67	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1)	N	208.464	208.707	208.950
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-208.950	-208.950	-208.950
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-31.34	-15.67	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+0.8·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	158.104	158.248	158.392
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-158.392	-158.392	-158.392
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-23.76	-11.88	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	157.905	158.149	158.392
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-158.392	-158.392	-158.392
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-23.76	-11.88	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	208.662	208.806	208.950
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-208.950	-208.950	-208.950
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-31.34	-15.67	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.075 m	0.150 m
		1.35·PP+1.35·CM1+1.35·H1+1.5·Q1(G1)	N	208.464	208.707	208.950
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-208.950	-208.950	-208.950
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-31.34	-15.67	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00
		PP+CM1+H1+A1	N	91.563	91.744	91.924
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-91.924	-91.924	-91.924
			Mt	0.00	0.00	0.00
			My	-13.79	-6.89	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00

2.3.2.1.3. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N1/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-292.045	-291.393	-290.742	-290.416	-289.764	-289.112	-288.461	-288.135	-287.483
		$N_{máx}$	-104.248	-103.862	-103.475	-103.282	-102.896	-102.510	-102.124	-101.931	-101.544
		$Vy_{mín}$	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209	26.209
		$Vy_{máx}$	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469	74.469
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	94.76	83.52	72.29	66.68	55.44	44.21	32.98	27.36	16.13
		$Mz_{máx}$	250.63	218.71	186.79	170.84	138.92	107.01	75.09	59.13	27.22

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N5/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-106.035	-105.655	-105.275	-104.894	-104.514
		$N_{máx}$	-62.835	-62.610	-62.385	-62.160	-61.934
		$Vy_{mín}$	16.129	16.129	16.129	16.129	16.129
		$Vy_{máx}$	27.217	27.217	27.217	27.217	27.217
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	16.13	12.10	8.06	4.03	0.00
		$Mz_{máx}$	27.22	20.41	13.61	6.80	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.075 m	0.150 m
N3/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	73.053	73.296	73.539
		$N_{máx}$	208.662	208.806	208.950
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-208.950	-208.950	-208.950
		$Vz_{máx}$	-73.539	-73.539	-73.539
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-31.34	-15.67	0.00
		$My_{máx}$	-11.03	-5.52	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00

2.3.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·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 (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N5	58.58	0.000	-292.045	74.469	0.000	0.00	0.00	250.63	G	Cumple
N5/N2	8.43	0.000	-106.035	27.217	0.000	0.00	0.00	27.22	G	Cumple
N3/N4	8.56	0.000	208.662	0.000	-208.950	0.00	-31.34	0.00	G	Cumple

2.3.2.3. Flechas

Referencias:

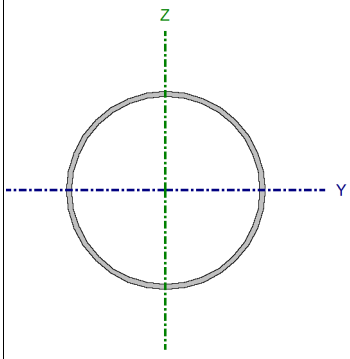
Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.500 1.500	2.68 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	0.78 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N3/N4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.075 0.075	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.075 0.075	0.00 L/(>1000)

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

Barra N1/N5

Perfil: O-400x12
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N1	N5	3.000	146.27	27551.90	27551.90	55103.80

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	0.70	0.70	0.00	0.00
L_K	2.100	2.100	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

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

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

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.076*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *292.05* kN

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

$N_{c,Rd}$: *3830.95* kN

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** : *146.27* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)
Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *0.18*

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}$/N_{cr}** : *0.002*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *146.27* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *129488.73* kN

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

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *129488.73* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *129488.73* kN

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

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	I_y :	*27551.90*	cm4
I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z.	I_z :	*27551.90*	cm4
I_t: Módulo de torsión uniforme	I_t :	*55103.80*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	*0.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad longitudinal.	**E** :	*210000*	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*81000*	MPa
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	*2.100*	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	*2.100*	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	*0.000*	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	*19.41*	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 :	*13.72*	cm
	i_z :	*13.72*	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

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

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.530*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : *250.63* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : *0.00* kN·m

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

$M_{c,Rd}$: *473.29* kN·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 de la sección. $W_{pl,z}$: *1807.10* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

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

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.053*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *74.47* kN

Resistencia a cortante de la sección:

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

$V_{c,Rd}$: *1408.07* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *93.12* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *146.27* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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

74.47 kN ≤ 704.04 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *74.47* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *1408.07* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

η : ***0.536*** ✓

η : ***0.381*** ✓

η : ***0.586*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión.	$N_{c,Ed}$:	*292.05*	kN
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^{+}$:	*0.00*	kN·m
	$M_{z,Ed}^{+}$:	*250.63*	kN·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	**Clase** :	*1*	
$M_{N,Rd,z}$: Momento resistente plástico reducido debido al esfuerzo axil, alrededor del eje Z.	$M_{N,Rd,z}$:	*467.34*	kN·m

Siendo:

n : *0.076*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd}$:	*3830.95*	kN
$M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Z.	$M_{pl,Rd,z}$:	*473.29*	kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.	**A** :	*146.27*	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	*1807.10*	cm³
	$W_{pl,z}$:	*1807.10*	cm³
f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)	f_y :	*275.00*	MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} :	*1.05*	

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacción.

K_{yy} : *0.96*

K_{yz} : *0.58*

K_{zy} : *0.58*

K_{zz} : *0.96*

Términos auxiliares:

μ_y : *1.00*

μ_z : *1.00*

C_{yy} : *1.04*

C_{yz} : *1.04*

C_{zy} : *1.04*

C_{zz} : *1.04*

a_{LT} : *0.00*

b_{LT} : *0.00*

c_{LT} : *0.00*

d_{LT} : *0.00*

e_{LT} : *0.00*

w_y : *1.31*

w_z : *1.31*

n_{pl} : *0.08*

Puesto que:

$$0.00 \leq 0.20$$

$C_{m,y}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

	$C_{m,LT}$:	*1.00*	
$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.	$C_{m,y,0}$:	*1.00*	
	$C_{m,z,0}$:	*1.00*	
C_1: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.	C_1 :	*1.00*	
χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	*1.00*	
	χ_z :	*1.00*	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	*1.00*	
$\bar{\lambda}_{máx}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.	$\bar{\lambda}_{máx}$:	*0.18*	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	*0.18*	
	$\bar{\lambda}_z$:	*0.18*	
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.	$\bar{\lambda}_{LT}$:	*0.00*	
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.	$\bar{\lambda}_0$:	*0.00*	
$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{el,y}$:	*1377.59*	cm³
	$W_{el,z}$:	*1377.59*	cm³
$N_{cr,y}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.	$N_{cr,y}$:	*129488.73*	kN
$N_{cr,z}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.	$N_{cr,z}$:	*129488.73*	kN
I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	I_y :	*27551.90*	cm4
I_t: Módulo de torsión uniforme	I_t :	*55103.80*	cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

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 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

74.47 kN ≤ 704.04 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$V_{Ed,y}$:	*74.47*	kN
$V_{c,Rd,y}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$V_{c,Rd,y}$:	*1408.07*	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

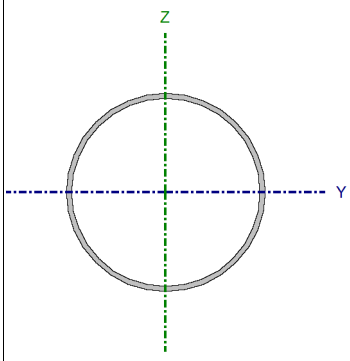
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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

Barra N5/N2

Perfil: O-400x12
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N5	N2	1.000	146.27	27551.90	27551.90	55103.80

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	0.70	0.70	0.00	0.00
L_K	0.700	0.700	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

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

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

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.028*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1.

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *106.03* kN

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

$N_{c,Rd}$: *3830.95* kN

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** : *146.27* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)
Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $\mathbf{N_{c,Ed}}$ **/** $\mathbf{N_{cr}} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *0.06*

$\mathbf{N_{c,Ed}/N_{cr}}$: Relación de axiles. $\mathbf{N_{c,Ed}/N_{cr}}$: *0.000*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *146.27* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. $\mathbf{N_{cr}}$: *1165398.58* kN

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

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *1165398.58* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *1165398.58* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Donde:

$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y. $\mathbf{I_y}$: *27551.90* cm4

$\mathbf{I_z}$: Inercia a flexión alrededor del eje Z. $\mathbf{I_z}$: *27551.90* cm4

$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme $\mathbf{I_t}$: *55103.80* cm4

$\mathbf{I_w}$: Constante de alabeo de la sección. $\mathbf{I_w}$: *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. $\mathbf{L_{ky}}$: *0.700* m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. $\mathbf{L_{kz}}$: *0.700* m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud efectiva de pandeo por torsión. $\mathbf{L_{kt}}$: *0.000* m

$\mathbf{i_0}$: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $\mathbf{i_0}$: *19.41* 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 : *13.72* cm

i_z : *13.72* cm

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

y_0 : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

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

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.058*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^+ : *27.22* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector.

M_{Ed}^- : *0.00* kN·m

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

$M_{c,Rd}$: *473.29* kN·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 de la sección.

$W_{pl,z}$: *1807.10* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

f_y : *275.00* MPa

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

γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

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

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.019*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *27.22* kN

Resistencia a cortante de la sección:

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

$V_{c,Rd}$: *1408.07* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *93.12* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *146.27* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 **$V_{c,Rd}$**.

27.22 kN ≤ 704.04 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *27.22* kN

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. **$V_{c,Rd}$** : *1408.07* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

η : ***0.058*** ✓

η : ***0.062*** ✓

η : ***0.084*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+0.7·H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *106.03* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^+$** : *0.00* kN·m **$M_{z,Ed}^+$** : *27.22* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$M_{N,Rd,z}$: Momento resistente plástico reducido debido al esfuerzo axil, alrededor del eje Z. **$M_{N,Rd,z}$** : *472.23* kN·m

Siendo:

n : *0.028*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *3830.95* kN

$M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Z. **$M_{pl,Rd,z}$** : *473.29* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta. **A** : *146.27* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,y}$** : *1807.10* cm³ **$W_{pl,z}$** : *1807.10* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) — **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M1}** : *1.05*

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacción.

K_{yy} : *0.98*

K_{yz} : *0.59*

K_{zy} : *0.59*

K_{zz} : *0.98*

Términos auxiliares:

μ_y : *1.00*

μ_z : *1.00*

C_{yy} : *1.02*

C_{yz} : *1.02*

C_{zy} : *1.02*

C_{zz} : *1.02*

a_{LT} : *0.00*

b_{LT} : *0.00*

c_{LT} : *0.00*

d_{LT} : *0.00*

e_{LT} : *0.00*

w_y : *1.31*

w_z : *1.31*

n_{pl} : *0.03*

Puesto que:

0.00 ≤ **0.20**

$C_{m,y}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

$C_{m,LT}$: *1.00*

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$C_{m,y,0}$: *1.00*
$C_{m,z,0}$: *1.00*

C_1: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

C_1 : *1.00*

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

χ_y : *1.00*
χ_z : *1.00*

χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.

χ_{LT} : *1.00*

$\bar{\lambda}_{máx}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$\bar{\lambda}_{máx}$: *0.06*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.06*
$\bar{\lambda}_z$: *0.06*

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.

$\bar{\lambda}_{LT}$: *0.00*

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.

$\bar{\lambda}_0$: *0.00*

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{el,y}$: *1377.59* cm³
$W_{el,z}$: *1377.59* cm³

$N_{cr,y}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.

$N_{cr,y}$: *1165398.58* kN

$N_{cr,z}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.

$N_{cr,z}$: *1165398.58* kN

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y.

I_y : *27551.90* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme

I_t : *55103.80* cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

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 $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1.

27.22 kN ≤ 704.04 kN ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,y}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed,y}}$: *27.22* kN

$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: *1408.07* kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

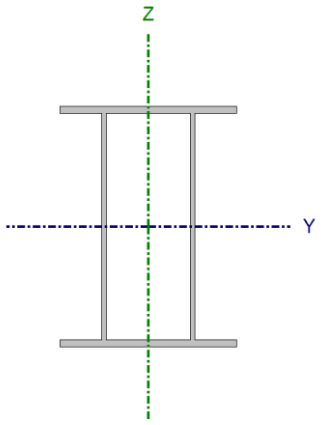
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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

Barra N3/N4

Perfil: IPE 600, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N3	N4	0.150	312.00	184160.00	44526.00	330.42

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	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	0.075	0.075	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$46.83 \leq 301.97 \checkmark$$

Donde:

h_w: Canto del alma	**h_w** :	*562.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	**t_w** :	*12.00*	mm
A_w: Área del alma.	**A_w** :	*67.44*	cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida.	**A_{fc}** :	*41.80*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad longitudinal.	**E** :	*210000*	MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	**f_{yf}** :	*265.00*	MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.027*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

N_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo axil de tracción. **N_{Ed}** : *104.48* kN

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

$N_{t,Rd}$: *3937.14* kN

Donde:

A: Área de la sección transversal. **A** : *156.00* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *265.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

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

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.018*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^-** : *15.67* kN·m

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

$M_{c,Rd}$: *886.36* kN·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 de la sección. **$W_{pl,y}$** : *3512.00* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *265.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)
No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)
Se debe satisfacer:

η : ***0.086*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *104.48* kN

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

$V_{c,Rd}$: *1221.07* kN

Donde:
A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *83.80* cm²

Siendo:
A: Área de la sección transversal. **A** : *156.00* cm²
b: Ancho total de la sección. **b** : *220.00* mm
t_f: Espesor del ala. **t_f** : *19.00* mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : *12.00* mm
r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *24.00* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *265.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

42.83 < **56.50** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *42.83*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *56.50*

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.94*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *265.00* MPa

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 $V_{c,Rd}$.

104.48 kN ≤ **610.53 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *104.48* kN

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $V_{c,Rd}$: *1221.07* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

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 (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

η : ***0.018*** ✓

η : ***0.044*** ✓

η : ***0.044*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

Donde:

$N_{t,Ed}$: Valor de cálculo del esfuerzo axil de tracción. — $N_{t,Ed}$: *104.33* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^-$: *15.67* kN·m; $M_{z,Ed}^+$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$M_{N,Rd,y}$: Momento resistente plástico reducido debido al esfuerzo axil, alrededor del eje Y. — $M_{N,Rd,y}$: *886.36* kN·m

Siendo:

n : *0.026*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. — $N_{pl,Rd}$: *3937.14* kN

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y. — $M_{pl,Rd,y}$: *886.36* kN·m

a : *0.46*

A: Área de la sección bruta. — **A** : *156.00* cm²

b: Ancho total de la sección. — **b** : *22.00* cm

t_f: Espesor del ala. — t_f : *19.00* mm

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.	**A** :	*156.00*	cm²
$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\mathbf{W_{pl,y}}$:	*3512.00*	cm³
	$\mathbf{W_{pl,z}}$:	*486.00*	cm³
$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)	$\mathbf{f_y}$:	*265.00*	MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} :	*1.05*	
$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.	$\mathbf{K_{yy}}$:	*1.00*	
	$\mathbf{K_{yz}}$:	*1.00*	
	$\mathbf{K_{zy}}$:	*1.00*	
	$\mathbf{K_{zz}}$:	*1.00*	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	*1.00*	

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

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 $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1+0.7·H1+1.5·Q1(G1).

104.48 kN ≤ 610.53 kN ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{Ed,z}}$:	*104.48*	kN
$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$:	*1221.07*	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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 (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

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

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

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)													Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 7.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 53.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 5.3	N.P.(4)	η < 0.1	x: 0 m η = 58.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 58.6**
N5/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 5.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 1.9	N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 8.4**

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N3/N4	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.15 m η = 2.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 1.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 8.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 8.6**

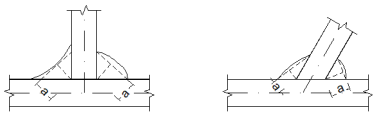
Notación:
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante 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*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*
- *λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*

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 flector.*
- *(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*

2.4. Uniones

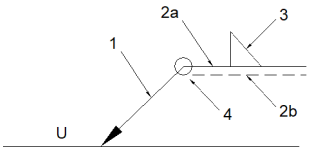
2.4.1. Referencias y simbología

a[mm]: espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medido perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Articulo 4.5.2 (1)



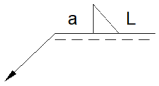
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

<u>Método de representación de soldaduras</u>

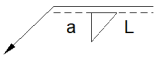


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

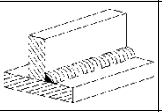
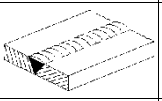
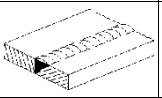
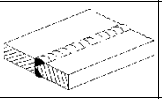
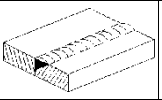
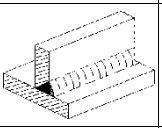
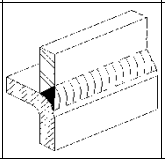


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

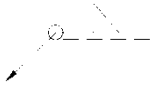
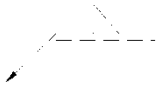


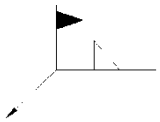
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

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

Referencia 4

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

	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2. Comprobaciones en placas de anclaje

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

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

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

2. Pernos de anclaje

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.

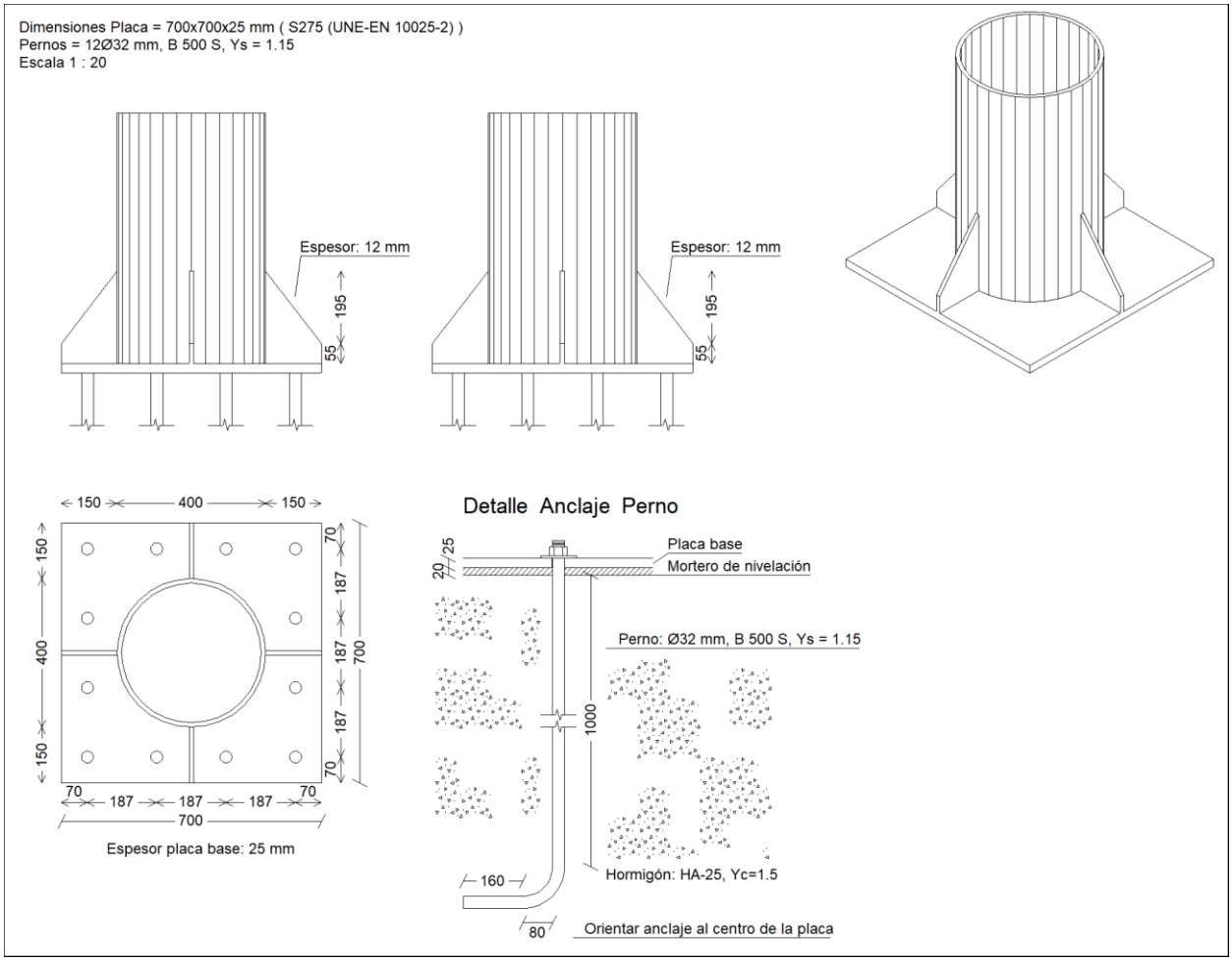
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

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.

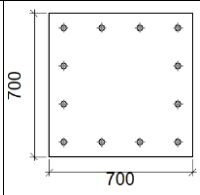
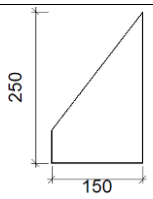
2.4.3. Memoria de cálculo

2.4.3.1. Tipo Pilar

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 (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		700	700	25	12	32	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0
Rigidizador		150	250	12	-	-	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 64 mm Calculado: 187 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *2 diámetros*	Mínimo: 64 mm Calculado: 88 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 64 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 42.1	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 42.1	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 355.58 kN Calculado: 84.77 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 248.91 kN Calculado: 7.06 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 355.58 kN Calculado: 94.85 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 255.69 kN Calculado: 73.93 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 93.1471 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 440 kN Calculado: 6.21 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 151.837 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 91.7867 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 34.8615 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 34.8615 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 10325.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 18212	Cumple
- Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
- Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.132		

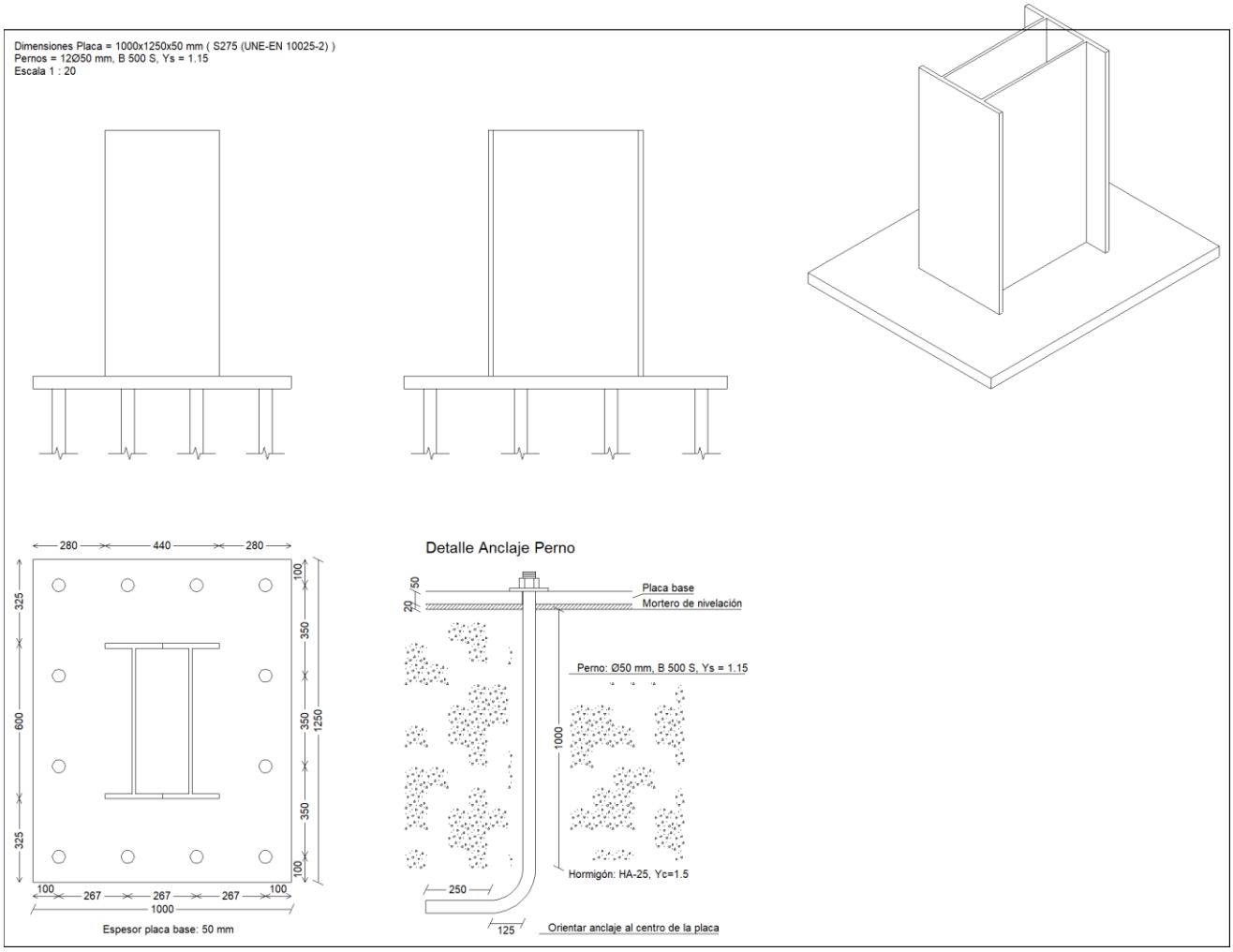
d) Medición

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	12	T32
Arandelas	12	A32

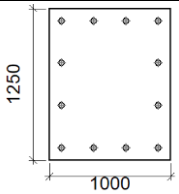
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	1	700x700x25	96.16
	Rigidizadores no pasantes	4	150/0x250/55x12	8.62
			Total	104.78
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 32 - L = 1077 + 311	105.14
			Total	105.14

2.4.3.2. Tipo Tambor

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 (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		1000	1250	50	12	50	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *2 diámetros*	Mínimo: 100 mm Calculado: 267 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *2 diámetros*	Mínimo: 100 mm Calculado: 209 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 100 mm Calculado: 100 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 58 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 555.6 kN Calculado: 27.81 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 388.92 kN Calculado: 19.8 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 555.6 kN Calculado: 56.09 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 623.31 kN Calculado: 24.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 21.1667 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 1375 kN Calculado: 17.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 25.1746 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 25.1746 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 23.7347 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 54.3533 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3963.25	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3963.25	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2721.88	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1148.34	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.00689		

d) Medición

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	12	T50
Arandelas	12	A50

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	1	1000x1250x50	490.63
			Total	490.63
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 50 - L = 1120 + 486	296.98
			Total	296.98

2.4.4. Medición

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	12	T32
	12	T50
Arandelas	12	A32
	12	A50

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	1	700x700x25	96.16
		1	1000x1250x50	490.63
	Rigidizadores no pasantes	4	150/0x250/55x12	8.62
			Total	595.41
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 32 - L = 1077 + 311	105.14
		12	Ø 50 - L = 1120 + 486	296.98
			Total	402.12

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N1 - N3)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 800 cm Ancho zapata Y: 200 cm Canto: 110 cm	Sup X: 14Ø16c/13 Sup Y: 56Ø16c/14 Inf X: 14Ø16c/13 Inf Y: 36Ø20c/22

3.1.2. Medición

Referencia: (N1 - N3)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x8.10 14x12.78		113.40 178.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		36x2.18 36x5.38	78.48 193.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x8.16 14x12.88		114.24 180.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	56x2.16 56x3.41		120.96 190.91
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	348.60 550.20	78.48 193.54	 743.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	383.46 605.22	86.33 212.89	 818.11

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N1 - N3)	605.22	212.89	818.11	17.60	1.60
Totales	605.22	212.89	818.11	17.60	1.60

3.1.3. Comprobación

Referencia: (N1 - N3) Dimensiones: 800 x 200 x 110 Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø16c/14		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0483633 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.27468 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0968247 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.34335 MPa Calculado: 0.0630783 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
- En dirección Y: *(1) Sin momento de vuelco*		No procede(1)
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: *Recomendación del libro 'Cálculo de estructuras de cimentación', J. Calavera. 4ª edición, ed. INTEMAC, 2000..*	Mínimo: 1.5 Calculado: 26.89	Cumple

Referencia: (N1 - N3) Dimensiones: 800 x 200 x 110 Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø16c/14		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales: *Recomendación del libro 'Muros de Contención y Muros de Sótano', J. Calavera. 2ª edición, ed. INTEMAC, 1989.*	Mínimo: 1.2 Calculado: 62.41	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 537.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 312.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 132.4 kN/m²	Cumple
- Situaciones accidentales:	Calculado: 51.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 100 cm	
- N1:	Calculado: 102 cm	Cumple
- N3:	Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple

Referencia: (N1 - N3) Dimensiones: 800 x 200 x 110 Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø16c/14		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 14 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 290 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 186 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 5415.66 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 201.41 kN, Axil concomitante: 491.24 kN, Área comprimida de la zapata: 10.1434 m² (63.3961 %)
- Deslizamiento de la zapata - Situaciones accidentales: Resistencia frente al deslizamiento: 7781.18 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 124.69 kN, Axil concomitante: 470.39 kN, Área comprimida de la zapata: 14.9036 m² (93.1477 %)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.53
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.01
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 623.92 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN

ANEJO VI: NORMATIVA APLICABLE

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.1.- Normativa general de seguridad y cálculo

- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- - RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- R.D. 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- - Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/97 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 74/1996, Reglamento de la Calidad del Aire.
- Normas UNE-EN-15667/1 y 15667/2 sobre Estructuras de Deporte y Actividades Recreativas para Recorridos Acrobáticos en Altura.
- UNE 21019: Cables de acero galvanizado, para líneas de tierra.
- UNE 21019: Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en las líneas eléctricas aéreas.
- UNE 21142: Cables de acero recubiertos de aluminio por inmersión en caliente para líneas eléctricas aéreas.
- Decreto 275/2001, de 4 de octubre, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución.
- REAL DECRETO 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- UNE EN 12930; 2015 Calculo transporte de personas por cable

1.2.- Sobre los sistemas anticaídas:

- UNE 363: Sistema de parada de las caídas.
- UNE 364: Métodos de ensayo.
- UNE 365: Exigencias generales para el modo de empleo y para el marcado
- UNE 353-1: Anticaída móvil sobre soporte de enganche rígido.
- UNE 353-2: Anticaída móvil sobre soporte de enganche flexible.
- UNE 354: Correas.
- UNE 355: Absorbedores de energía.
- UNE 358: Sistema de mantenimiento en el trabajo.
- UNE 360: Anticaída con retorno automático.
- UNE 361: Arnés de protección contra las caídas.
- UNE 362: Conectador.
- UNE 795: Dispositivos de anclaje.

1.3.- Documento básico de seguridad estructural en madera del CTE (CTE DB-SE-M)

- Norma UNE 56544, tipología M1 de clasificación visual para madera estructural
- UNE-EN 14081: Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 14080-1: Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 351: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
- UNE-EN 301: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
- UNE-EN 351-2: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
- UNE-EN 912: Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.

1.4.- Normativa de elementos de construcción metálicos

- UNE 27070: Mordazas para cables de acero (perrillos).
- UNE 27-075: Grilletes de unión para cables y cadenas.
- UNE 2711: Roldadas para cables de acero. Diámetro de la garganta 14 por diámetro del cable.
- UNE 27118: Roldadas para cables de acero. Diámetro de la garganta 9 por diámetro del cable.
- UNE 36480: Ensayo de fatiga a flexión doble en cables de acero.
- UNE 36703: Designación de los cables de acero.
- UNE 36710: Cables de acero para usos generales.
- UNE 36711: Condiciones generales técnicas de suministro e inspección de cables de acero.
- UNE 36712: Alambre para cables en acero no aleado.
- UNE 36741: Cables de acero. Almas textiles. Especificaciones.
- UNE 36742: Cables de acero de uso general. Lubrificantes. Requisitos básicos.
- UNE 58510: Guardacabos para uso general, utilizados con cables de acero. Especificación.
- UNE 58539-1: Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 1: Características generales y condiciones de recepción.
- UNE 13411: Uniones de terminales y cables de acero
- UNE 12385-1: Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE 12385-4: Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados
- UNE 13411-1: Terminales para cables de acero. Seguridad Parte 1: Guardacabos para eslingas de cable de acero.
- UNE 13411-2: Terminales para cables de acero. Seguridad parte 3: Casquillos y asegurado de casquillos.
- UNE13411-5: Terminales para cables de acero: Abrazaderas con perno en U.

1.5.- Normativa de elementos de seguridad:

- UNE-EN 1176-1: Equipos de áreas de juego - Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 15.567-1: Recorrido acrobático en altura. Parte 1: Requisitos de construcción y seguridad
- UNE-EN 15567-2: Recorrido acrobático en altura. Parte 2: Requisitos de explotación
- UNE-EN 564: Cuerda auxiliar - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12277: Arneses - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12278: Poleas - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

- UNE-EN 565: Cinta - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 566: Anillas de cinta - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 567: Bloqueadores. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 892: Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 959: Anclajes para roca - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12270: Cufias- Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12276: Anclas mecánicos (de fricción) - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo
- UNE-EN 12276/AC: Anclajes mecánicos - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE 1891: Cuerdas estáticas
- UNE 892: Cuerdas dinámicas
- UNE EN 12572: Estructuras artificiales de escalada. Puntos de protección, requisitos de estabilidad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12275: Mosquetones - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

ANEXO VII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08 €, Donde PEC es igual a la suma de las siguientes partidas:

PEC = Presupuesto Ejecución Material + Gastos Generales + Beneficio Industrial + IVA

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

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

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

De acuerdo con el RD 1627/97 de 24 de Octubre del 97 se procede a la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud al no estar el presente proyecto, en ninguno de los supuestos definidos en el artículo 4 del referido Real Decreto. En consecuencia, en el presente Estudio Básico, contemplaremos las medidas de seguridad inherentes a la total ejecución de la obra y en base al mismo, la empresa constructora, realizará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

CONTEIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.
En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
En el estudio de básico no son necesarias ni la creación de planos, que ya vienen intrínsecas en el proyecto ni la redacción del presupuesto

2. DATOS GENERALES

AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Ayuntamientos de Baronia de Rialb y Tiurana
- Autor del estudio de SyS: Mario Adell Querol
- Constructor: Por designar
- Jefe de obra: Por designar
- Coordinador de seguridad y salud: Por designar

CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCION

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto Básico Tirolina Rialb
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 142.371,00 €
- Plazo de ejecución: 90 días
- Núm. máx. operarios: 5

EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

El emplazamiento queda definido en la memoria del presente proyecto.
Las condiciones del entorno son más particulares, ya que, al ser zonas sin un acceso claro por camino en las mismas condiciones de una calzada puede condicionar especialmente la elección de maquinaria, los elementos de seguridad en la construcción y puesta en marcha de la obra, así como zonas de acopios.
Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.
Debe conservarse en todo momento la conciencia de que el terreno es desconocido y en ladera, sobre todo a la hora de colocar calzos de apoyo para la colocación de maquinaria pesada de elevación de cargas.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS UNODADES DE LA OBRA QUE PUEDEN INFLUIR EN LA PREVISIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES

Excavación y acondicionamiento de terrenos

Excavación realizada en zonas de poca maniobrabilidad, se basan en perforación de huecos.

Cimentación

No aplica. La cimentación se basa en los anclajes.

Estructura vertical

Estructura formada por peldaños y puentes de distintos tamaños.

Colocación de cable

Especialmente peligrosa al realizarse por zona de pendiente vertical sin acceso de vehículos ni maquinaria y solo acepta trabajo manual o animal.

MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

En caso de no haber una zona de acopios, se tendrá constancia por parte del encargado máximo de la obra y deberá estar presente en cualquier obra.

MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados, en este caso el técnico será suministrado por parte del promotor, ya que dispone de técnico de prevención de riesgos laborales.

MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PROÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Centre de Salut Ponts	Carretera de Lleida, 3, 25740 Ponts, Lleida	16,70 km
Hospital Hestia Balaguer	Avda. Gregorio Gallego, 22, 25600 Balaguer, Lleida	53,70 km
Hospital Comarcal del Pallars	Carrer de Pau Casals, 5, 25620 Tremp, Lleida	72,90 km

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.
Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado. Los vestuarios se encuentran por definir su forma y sitio previos al inicio de la obra.

ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Al no existir saneamiento deberá ser factible una zona de aseos portátil o un punto negociado previo a obra.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

RIESGOS GENERALES MÁS FRECUENTES

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas o rocas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) A UTILIZAR EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaídas
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja anti lumbago
- Gafas de seguridad anti impactos
- Protectores auditivos
- Arnés de seguridad
- Conectores y equipos de seguridad para trabajos verticales

MEDIDAS DE PREVENCIÓN GENERAL

- Vallado general de la obra, aprovechando el vallado definitivo del parque, en la medida de lo posible.
- Señalización de los acopios principalmente si están en la vía pública.
- Cartel indicador referente al riesgo de caiga de objetos desde los retos en construcción.
- Cartel indicador referente a la obligatoriedad del uso del casco.
- Cartel indicador referente a la obligatoriedad del uso de los equipos de protección para trabajos en altura.
- Cartel indicador referente a la prohibición del acceso a la obra de personas no autorizadas.
- Botiquín de primeros auxilios. Dicho botiquín estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa constructora.

6. PROCESO CONSTRUCTIVO Y RIESGOS/PREVENCIÓN EN CADA FASE

En el presente apartado se describen desde un punto de vista de Seguridad y Salud, cada una de las fases de la obra y se definen en función de los trabajos que se van a desarrollar, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables en cada caso. Se adjunta listado descriptivo para cada una de las fases de la obra.

DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Instalación eléctrica provisional (generadores)

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta
- Seguir indicaciones del fabricante en equipos.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Acondicionamiento del terreno

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados

- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares anti ruido
- Cinturón anti vibratorio para el operador de la máquina

Picado

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos
- Aplastamiento por caída de objeto o mala disposición
- Corte de manos u extremidades
- Caídas a distinto nivel

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes
- Se utilizará medios y equipos de trabajo vertical
- La comunicación será fluida.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Arnés, cuerda y equipos de seguridad en altura.
- Anclajes dobles para trabajos de altura.

Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaídas
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Colocación de protecciones y cable

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos, contaminación acústica.
- Ambiente pluvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Fatiga por disconfort, prolongación excesiva de trabajos o condiciones de trabajo no ergonómicas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Líneas de vida y puntos de anclaje adecuados para los arneses de seguridad.
- Pasos o pasarelas.
- Redes horizontales.
- Andamios, escaleras auxiliares y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes para poleas para izado de materiales y herramientas.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Evacuación de despuntes y otros restos.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Habilitar caminos de circulación.
- Señalización y protección de la vertical de la zona de trabajo.
- Aseguramiento de la maquinaria de mano frente a caídas.
- Utilizar una silla o góndola en trabajos de duración prolongada.
- Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones o a líneas independientes.
- Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo.
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado por el fabricante.
- Mantener las cuerdas limpias.
- Evitar desgastes en el equipo, por contactos y frotamientos….

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Arnés anticaídas y equipo de anclaje.
- Dispositivos anticaídas.
- Ropa de trabajo.

El equipo de protección contra caídas de altura debe llevar la marca "CE", la declaración de conformidad y un folleto informativo, redactado como mínimo en castellano, donde se indiquen las condiciones de almacenamiento, uso, limpieza y mantenimiento del mismo

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".
En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.
En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.
Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Escalera de mano

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras

- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaídas

Andamio europeo

- Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos
- Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente
- Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad
- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s^2, siendo el valor límite de 5 m/s^2

Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo

- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección
- Las conexiones eléctricas a través de regletas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La instalación en caso de no estar protegida requerirá de toma de tierra.

Grúa

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado;
- La zona de asiento y apoyo de la grúa debe resistir las cargas que esta va a recibir;
- Siempre deben quedar desplegados los apoyos para el izado y posicionamiento de cargas;
- Deberá contarse con comunicación para el izado y uso de la grúa si se considera necesario o existieran dificultades visuales;
- La documentación de grúa y equipos debe ser correcta y permanecer actualizada;
- El operario debe ser personal calificado para el uso de este equipamiento;
- Todas las operaciones deben ser supervisadas por la dirección de seguridad;
- En caso de rachas de viento deben suspenderse los trabajos;
- Se impedirá el acceso a la zona de izado salvo indicaciones de la dirección;
- Se adoptarán las medidas necesarias para el trabajo seguro y evitar los daños materiales;

7. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como 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.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

9. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

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

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

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

El Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Proyectista, contratado por el promotor, realizar dicho Plan y más teniendo en cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa.

11. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud. En la introducción del Real Decreto 1627/1997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y todo subcontratista o trabajador autónomo tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Como en este tipo de obras es previsible la existencia de numerosos subcontratistas o trabajadores autónomos, se establecerá la existencia de un Coordinador único en la fase de ejecución.

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

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

12. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

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

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

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

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

13. OBLIGACIONES DE AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.
Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

14. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de Seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido del Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 27, de 31 de enero de 2004.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Real Decreto 780/98, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (Ministerio de la Presidencia. BOE 256 de 25 de octubre).
- Real Decreto 1215/97 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (Ministerio de la Presidencia. BOE 188 de 7 de agosto).
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 159 de 4 de julio).
- Real Decreto 773/97 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (Ministerio de la Presidencia, BOE 140 de 12 de junio).
- Real Decreto 485/97 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 97 de 23 de abril).
- Real Decreto 39/1.997. Podas.

PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

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

DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

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

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

15. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN PROYECTO:

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/97 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 74/1996, Reglamento de la Calidad del Aire.
- Normas UNE-EN-15667/1 y 15667/2 sobre Estructuras de Deporte y Actividades Recreativas para Recorridos Acrobáticos en Altura.
- UNE 21019: Cables de acero galvanizado, para líneas de tierra.
- UNE 21019: Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en las líneas eléctricas aéreas.
- UNE 21142: Cables de acero recubiertos de aluminio por inmersión en caliente para líneas eléctricas aéreas.
- Decreto 275/2001, de 4 de octubre, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución.
- REAL DECRETO 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- UNE EN 12930; 2015 Calculo transporte de personas por cable

Sobre los sistemas anticaídas:

- UNE 363: Sistema de parada de las caídas.
- UNE 364: Métodos de ensayo.
- UNE 365: Exigencias generales para el modo de empleo y para el marcado
- UNE 353-1: Anticaída móvil sobre soporte de enganche rígido.
- UNE 353-2: Anticaída móvil sobre soporte de enganche flexible.
- UNE 354: Correas.
- UNE 355: Absorbedores de energía.

- UNE 358: Sistema de mantenimiento en el trabajo.
- UNE 360: Anticaída con retorno automático.
- UNE 361: Arnés de protección contra las caídas.
- UNE 362: Conectador.
- UNE 795: Dispositivos de anclaje.
- NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos

Documento básico de seguridad estructural en madera del CTE (CTE DB-SE-M)

- Norma UNE 56544, tipología M1 de clasificación visual para madera estructural
- UNE-EN 14081: Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 14080-1: Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 351: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
- UNE-EN 301: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
- UNE-EN 351-2: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
- UNE-EN 912: Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.

Elementos metálicos y estructuras de línea de vida:

- Normativa de elementos de construcción metálicos:
- UNE 27070: Mordazas para cables de acero (perrillos).
- UNE 27-075: Grilletes de unión para cables y cadenas.
- UNE 2711: Roldadas para cables de acero. Diámetro de la garganta 14 por diámetro del cable.
- UNE 27118: Roldadas para cables de acero. Diámetro de la garganta 9 por diámetro del cable.
- UNE 36480: Ensayo de fatiga a flexión doble en cables de acero.
- UNE 36703: Designación de los cables de acero.
- UNE 36710: Cables de acero para usos generales.
- UNE 36711: Condiciones generales técnicas de suministro e inspección de cables de acero.
- UNE 36712: Alambre para cables en acero no aleado.
- UNE 36741: Cables de acero. Almas textiles. Especificaciones.
- UNE 36742: Cables de acero de uso general. Lubrificantes. Requisitos básicos.
- UNE 58510: Guardacabos para uso general, utilizados con cables de acero. Especificación.
- UNE 58539-1: Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 1: Características generales y condiciones de recepción.
- UNE 13411: Uniones de terminales y cables de acero
- UNE 12385-1: Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE 12385-4: Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados
- UNE 13411-1: Terminales para cables de acero. Seguridad Parte 1: Guardacabos para eslingas de cable de acero.
- UNE 13411-2: Terminales para cables de acero. Seguridad parte 3: Casquillos y asegurado de casquillos.
- UNE13411-5: Terminales para cables de acero: Abrazaderas con perno en U.

Normativa de elementos de seguridad:

- UNE-EN 1176-1: Equipos de áreas de juego - Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 15.567-1: Recorrido acrobático en altura. Parte 1: Requisitos de construcción y seguridad
- UNE-EN 15.567-2: Recorrido acrobático en altura. Parte 2: Requisitos de explotación

- UNE EN 16.869: Diseño/construcción de vía ferrata.
- UNE-EN 564: Cuerda auxiliar - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12277: Arneses - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12278: Poleas - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 565: Cinta - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 566: Anillas de cinta - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 567: Bloqueadores. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
    - UNE-EN 892: Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 959: Anclajes para roca - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12270: Cufias- Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12276: Anclas mecánicos (de fricción) - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo
- UNE-EN 12276/AC: Anclajes mecánicos - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE 1891: Cuerdas estáticas
- UNE 892: Cuerdas dinámicas
- UNE EN 12572: Estructuras artificiales de escalada. Puntos de protección, requisitos de estabilidad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12275: Mosquetones - Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

ANEXO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto, situado entre los términos municipales de la Baronia de Rialb y Tiruana, Lleida.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Ayuntamientos de Baronia de Rialb y Tiruana
Proyectista	Mario Adell Querol
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 138.900,00 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada

por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio,

y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón

Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón.

B.O.A.: 3 de enero de 2007

Modificado por:

Decreto por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón

Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón.

B.O.A.: 3 de julio de 2009

TRATAMIENTOS PREVIOS DE LOS RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

> *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

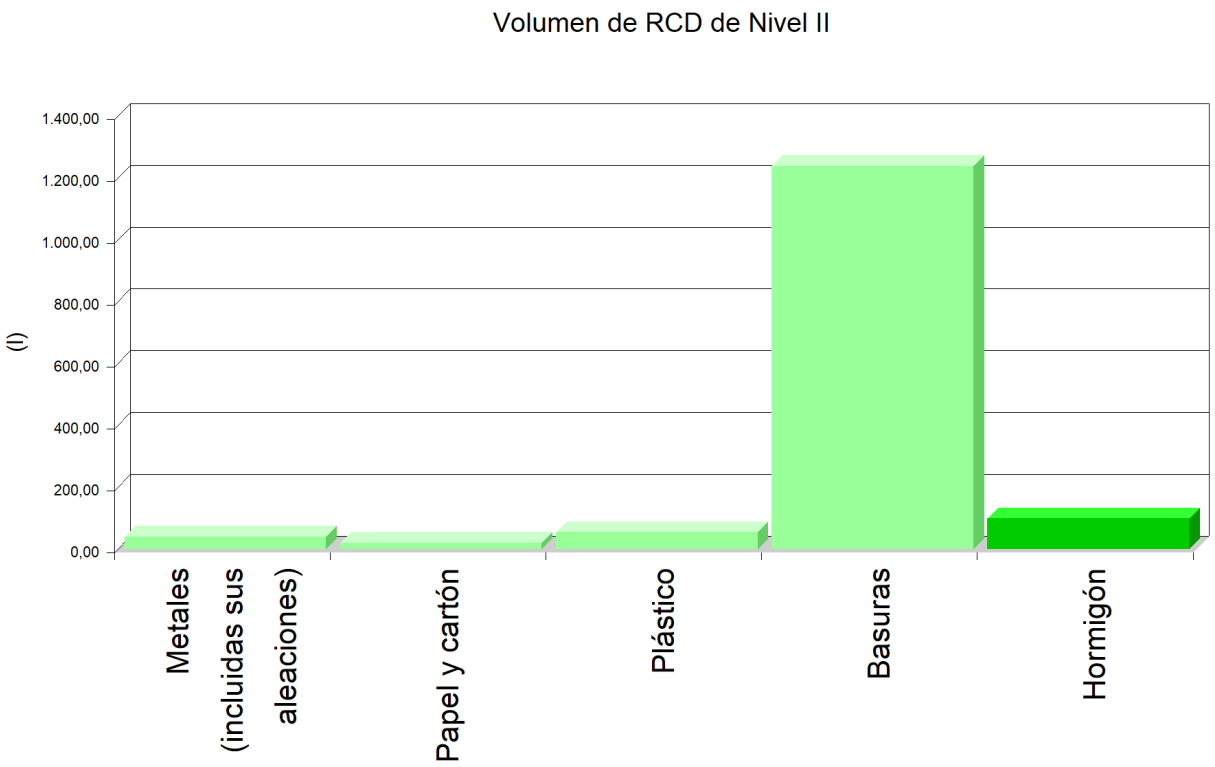
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

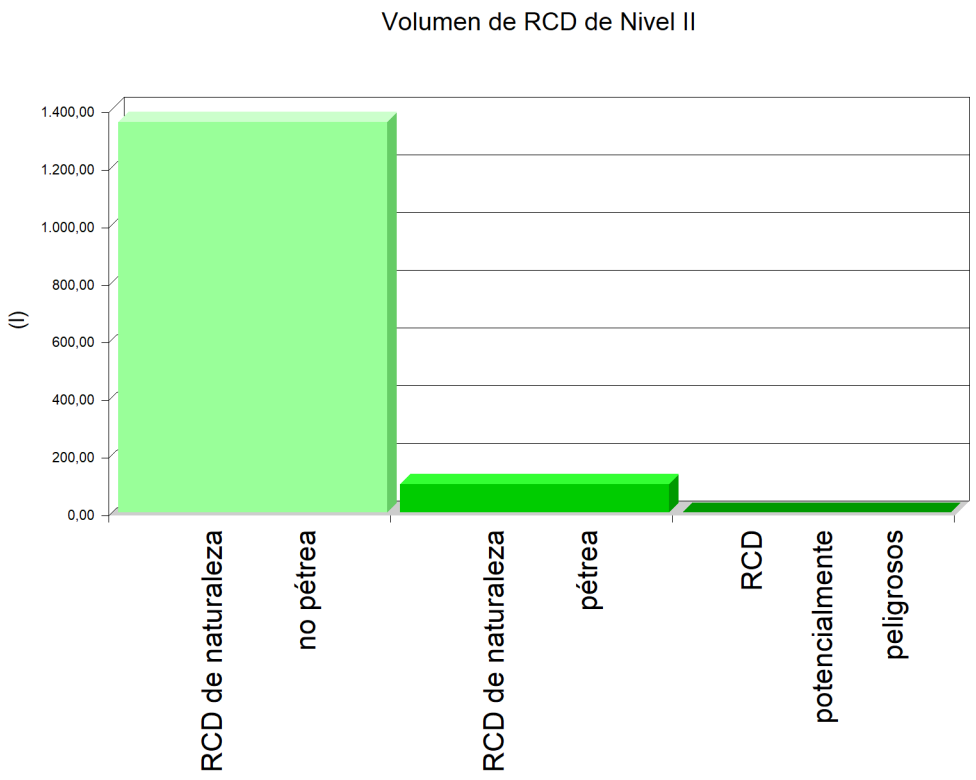
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,79	117,038	65,309
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,001	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,081	0,039
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,016	0,021
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,033	0,055
4 Basuras				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,001	0,001
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	1,311	0,874
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	0,548	0,365
RCD de naturaleza pétrea				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,148	0,099

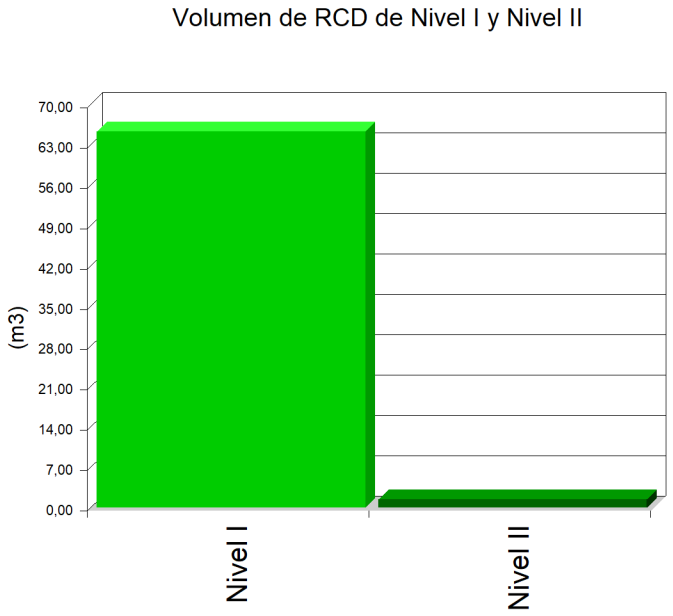
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	117,038	65,309
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,082	0,040
4 Papel y cartón	0,016	0,021
5 Plástico	0,033	0,055
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	1,860	1,240
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,148	0,099
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000




Volumen de RCD de Nivel II
(l)
1.400,00
1.200,00
1.000,00
800,00
600,00
400,00
200,00
0,00
RCD de naturaleza no pétrea
RCD de naturaleza pétrea
RCD potencialmente peligrosos


Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II
(m3)
70,00
63,00
56,00
49,00
42,00
35,00
28,00
21,00
14,00
7,00
0,00
Nivel I
Nivel II

6. RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	117,038	65,309
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,002
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,081	0,039
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,016	0,021
3 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,033	0,055
4 Basuras					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	1,311	0,874
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,548	0,365
RCD de naturaleza pétrea					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,148	0,099

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán 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:

- Hormigón: 80 t.

- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.

- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.

- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	0,15	> 80	NO OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	0,00	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		0,08	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		0,00	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		0,03	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		0,02	> 0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.

- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GR	Gestión de residuos inertes	258,24
	TOTAL	258,24

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**142.371,00€**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	117,038	65,309	4,00		
Total Nivel I				261,236(1)	0,18
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	0,148	0,099	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	1,991	1,357	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II	2,139	1,456		284,74(2)	0,20
Total				545,98	0,38

Notas:
(1) Entre 150,00€ y 60.000,00€.
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.

12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.

- Los contenedores para residuos urbanos.

- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.

- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.

- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.

- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

ANEXO VIII: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Normativa de carácter general

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada por:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley 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 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada por:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada por:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. Estructuras de hormigón

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 2 de febrero de 2024

2.2.2. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 2 de febrero de 2024

2.2.3. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles acusados, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. 32,00 m²

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.

ADE010 Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca dura, con medios mecánicos, y carga a camión. 38,40 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

CRL010 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm 32,00 m² de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m² de superficie	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

CSV010 Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación 32,00 m³ previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 por zapata	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAS006 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 1000x1250 mm y espesor 50 mm, y montaje sobre 12 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 50 mm de diámetro y 160 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. 2,00 Ud

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ±1 mm.

EAP020 Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles huecos laminados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. 918,60 kg

EAP020b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. 1.700,00 kg

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 elementos estructurales	■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del elemento estructural.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del elemento estructural.	1 cada 10 elementos estructurales	■ Variaciones superiores a ±3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en longitudes superiores a 3 m.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 elementos estructurales	■ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 elementos estructurales	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

UVT010 Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. 600,00 m

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Colocación de los postes en los pozos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los postes.	1 por poste	■ Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre postes.	1 por poste	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.

FASE	5	Colocación de la malla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de fijaciones.	1 cada 20 m	■ Menos de 7 por poste.

UVP020 Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje. 2,00 Ud

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Colocación de los postes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre postes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Montaje de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
4.2	Aplomado.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±3 mm.
4.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±3 mm.
4.4	Acabado.	1 cada 5 unidades	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

GRA010 Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de 1,00 Ud construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 416,30 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	**Ud**	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de ocho probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3.	2,00	113,31	**226,62**
2	**Ud**	Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, líquidos penetrantes para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 3452-1.	8,00	23,71	**189,68**
TOTAL:					**416,30**

VI. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

El presente Pliego de Condiciones.

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto técnico

El Proyecto técnico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las

condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.

La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del Contratista.
b) La quiebra del Contratista.
c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
    a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
    b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.
- La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

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

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.

La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.
Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.
En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.
Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente
Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva
La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía
Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida
En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.
Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación
Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor
Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.
Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.
Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Proyectista
Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista
Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

1.2.1.4.- El Director de Obra
Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra
Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos
Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.
Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)
La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997
La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008
La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
1.2.5.- La Dirección Facultativa
En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas
Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerirle al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes
Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor
Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Proyectista
Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los

proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta es incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista
Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales, aun cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.
Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra
Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.
Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.
Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos
Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios
Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio
De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.
Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios
Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos

directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas
La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios
El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico
Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.
1.3.5.2.- Precio unitario
Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:
La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:
Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.
Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios
Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios
Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados
El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.
Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales
El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración
Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.
Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados
Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor
Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.
Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas
Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras
El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra
El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor
No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.
Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios
El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía
Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.
Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra
En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.

El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.
- El marcado CE de un producto de construcción indica:
- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.
- Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.
Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

Características técnicas

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

Normativa de aplicación

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

Criterio de medición en proyecto

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.
Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

a) Del soporte

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

b) Ambientales

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

c) Del contratista

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un

Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

Proceso de ejecución

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Fases de ejecución

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

Condiciones de terminación

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.
Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

Pruebas de servicio

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.
Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).
Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

Conservación y mantenimiento

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

2.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como

cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Terminología aplicada en el criterio de medición

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

Acondicionamiento del terreno
Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.
Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

Cimentaciones
Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructuras
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructura metálica
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

Estructuras (Forjados)
No aplica

Estructuras (Muros)
No aplica

Fachadas y particiones
No aplica

Instalaciones
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

Revestimiensot (Yesos y enfoscados de cemento)
No aplica

2.4.- SUMINISTRO DE MATERIALES

Cable

Los cables serán suministrados adecuadamente protegidos contra daños o deterioros que puedan ocasionarse durante su manipulación.

Se admite una tolerancia de -0% y +2% en la longitud de la bobina.

La masa bruta y neta, la tara, la longitud (o longitud y número de piezas, si se acuerda que se suministren en la misma bobina longitudes distintas) la designación, y cualquier otra identificación necesaria será marcada convenientemente en el interior del embalaje. Esta misma información, junto el número de pedido, el número de serie de fabricación y todas las marcas de expedición y cualquier otra información, aparecerá en la parte externa del embalaje.

Herrajes y accesorios

Los herrajes y accesorios serán del tipo indicado en el proyecto. Estarán todos galvanizados como protección mínima, y deberán cumplir las Normas indicadas
Los herrajes y accesorios serán suministrados junto con las indicaciones necesarias para el correcto montaje.

Transporte de material

Tanto para el transporte como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas (con su correspondiente marca CE y la ITV en regla), teniéndose especial cuidado en la distribución de la carga sobre el camión, así como en su colocación y afianzamiento, utilizando la madera necesaria a fin de evitar posibles pandeos, golpes, arañazos, etc. de los materiales.
El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de materiales largos con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos. El contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Acopio de material

Todos los materiales se dejarán separados del contacto con el terreno, por medio de calzos de madera. En todos los casos, se colocarán en nº suficiente para evitar el pandeo del material durante su almacenaje.
El almacenamiento y protección ambiental de aquellos materiales equipos que pudieran verse afectados por las condiciones externas o climatológicas, se realizará en cada caso en las condiciones más favorables para su conservación.

Se revisará el material en el almacén con el objeto de detectar faltas de material, defectos en el material o deterioros del mismo para evitar retrasos posteriores y poder realizar su solicitud de suministro a tiempo.

Apertura de Accesos

La necesidad de apertura de accesos a los lugares de trabajo, acopio e instalación viene dada por los siguientes condicionantes:

Los parámetros que van a definir el diseño de los viales son los siguientes:

- Máximo aprovechamiento de los viales existentes.
- Mínima longitud de viales a construir.
- Mínima pendiente de trazado.
- Mínimo ancho de viales.
- Mínimo movimiento de tierras.

Cuando en el proyecto esté contemplada la creación o adecuación de accesos, éstos serán ejecutados por el contratista siguiendo el trazado definido en los planos.

Se adoptarán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Armado de perfiles

Todos los elementos del apoyo irán colocados de acuerdo con los planos de montaje suministrados por el fabricante.

Para el apriete de los tornillos se utilizarán herramientas adecuadas y en buen estado, quedando prohibido el empleo de punteros y escariadores para agrandar taladros. Se prohíbe expresamente la colocación de tornillos a golpe de martillo, pudiéndose utilizar el puntero solo para hacer coincidir los taladros de las piezas.

Las cabezas de los tornillos deberán quedar perfectamente asentadas sobre los perfiles que unan.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o modificación, el Contratista lo notificará.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Izado de perfiles

La operación de izado de los perfiles debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

El izado de los apoyos metálicos se realizará habitualmente por medio de cabrestante/pluma o grúa; cuando se utilice cualquier otro procedimiento diferente a los indicados deberá ser autorizado previamente por el Director de Obra.

No podrá iniciarse el izado de los apoyos durante los 5 días siguientes a su hormigonado.

Sea cual sea el procedimiento de izado, no se podrán causar daños a las cimentaciones y no se someterá a las estructuras a esfuerzos para las que no estén diseñadas.

Izado con grúa

El izado con grúa se realizará conforme a los siguientes requisitos:

- Solamente podrá utilizarse grúa cuando las condiciones del terreno lo permitan.
- Los apoyos se estrobarán de los puntos expresamente señalados y con cartelas suplementarias fabricadas al efecto.
- La estructura se arriostrará correctamente en sus zancas y puntos propensos a deformaciones.
- Se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base, de manera que las zancas no puedan hacer en ningún momento palanca sobre el terreno.
- Las grúas se asentarán sobre terreno firme y colocando los elementos auxiliares necesarios para lograr la correcta distribución de la presión sobre el terreno.
- Las grúas deberán ser autopropulsadas, de pluma telescópica y con capacidad y altura suficiente para seguir con corrección las maniobras.

- Deberán llevar en lugar visible, la placa de características y marcado CE.
- No se utilizarán grúas para el izado en las proximidades de elementos energizados. En situaciones excepcionales, en las que sean imprescindible su uso, el Contratista adjudicatario tomará las precauciones necesarias para reducir los riesgos al mínimo, recogiendo las medidas a adoptar en el Plan de Seguridad de la obra, el cual deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad.
- Las grúas deberán ineludiblemente disponer de dispositivos de seguridad que incluyan como mínimo el limitador de carga, el cual se prohíbe expresamente anular.

2.5.- CIMENTACIÓN

Excavación

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el Proyecto Simplificado y nunca serán inferiores a las especificadas por el fabricante. Las paredes de los hoyos serán siempre verticales.
Se tomarán las disposiciones convenientes para dejar durante el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Se protegerán y señalizarán debidamente con malla naranja de delimitación a 2m del borde del hoyo mientras estén abiertas, cubriéndose si fuese necesario.
El fondo de la excavación se limpiará de restos de tierra y se compactará de forma previa a la ejecución de la solera.
Las excavaciones se realizarán con los útiles y maquinaria apropiada según el tipo de terreno. Normalmente se utiliza una pala mecánica con cuchara retroexcavadora provista de martillo rompedor o similar.
En terrenos rocosos, además del martillo compresor, puede ser necesario el uso de explosivos. Se deberá obtener los permisos para su utilización y deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten materiales al exterior que puedan provocar accidentes o desperfectos.
En terrenos con agua deberá procederse a su desecado sin afectar a terceros, procurando hormigonar después y lo más rápidamente posible para evitar el desprendimiento en las paredes del hoyo, lo que aumentaría las dimensiones del mismo y el hormigón necesario.
En el caso anterior, en la hipótesis de encontrar terrenos blandos será necesario entibar y/o encofrar la excavación. Para ello se aumentará el ancho de la excavación en el espesor de las entibaciones.
Se tendrá en cuenta en todo momento el condicionante que sobre las dimensiones tiene el tipo de terreno y la sustentabilidad del mismo, pudiendo condicionar esto, además de las dimensiones de la cimentación, la realización de escolleras, muros de contención y el uso de elementos auxiliares para asegurarlas.
Será la dirección técnica la encargada de valorar que el terreno es de roca madre no disgregada, de manera que los anclajes alcancen el máximo de su capacidad portante, esta tarea es especialmente importante a causa de no disponer de calicata sobre el terreno y este encontrarse en una zona de gran pendiente en el caso de la zona de llegada.

Reposición de terreno

Las tierras sobrantes de la excavación, así como los restos de material sobrante deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

Sistema de Puesta a Tierra

Los sistemas de puesta a tierra utilizados son:

- Sistema mixto de picas y anillos, los cuatro montantes quedarán unidos mediante cable de cobre de 95 mm2 de sección a un anillo perimetral del mismo tipo de cable, situado a una distancia de 1 metro de los montantes y enterrado a una profundidad mínima de 0,6 m, el cuál se unirá solidariamente a cuatro picas de cobre de 18 mm de diámetro y 2,00 m de longitud hincadas verticalmente en el terreno en puntos del anillo diametralmente opuestos.

- Mediante una pica de cobre de 18 mm de diámetro y 2,00 m de longitud hincadas verticalmente en el terreno.

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de la red de tierras con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los electrodos.

2.6.- PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DEL CABLE

En este apartado se establecen una serie de instrucciones generales útiles para el correcto manejo y tendido de los cables. Así mismo también se indican unas exigencias sobre el tratamiento que estos cables deben recibir desde que salen de la fábrica hasta que son instalados y puestos en servicio.

Manejo de bobinas

Como norma general:
Las bobinas nunca se dejarán caer al suelo
Si esto ocurre, se revisará los posibles daños al cable y se tomará datos de la incidencia ocurrida.
Una lesión al cable no detectado antes de su instalación, puede reducir la vida útil del cable.

Izado mediante grúa

Para el proceso de suspender la bobina, debe introducirse un eje o barra adecuados, que pase por el orificio central de los platos. Las cadenas o estrobos de izado no deberán presionar contra los platos laterales de la bobina al quedar ésta suspendida, por lo que el útil que se utilice deberá poseer un separador de mayores dimensiones que el ancho de la bobina

Carga y descarga del camión o plataforma de transporte

La carga y descarga de la bobina al camión o plataforma, debe hacerse mediante grúa o carretilla elevadora.
Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina, ya que podrían romper las duelas y apoyarse sobre la capa exterior del cable enrollado.
También es totalmente inadmisible dejar caer la bobina al suelo desde el camión o plataforma de transporte, incluso aunque la bobina sea pequeña y se utilice un amortiguador como arena
La descarga de la bobina sobre el terreno para el tendido del cable debe hacerse sobre suelo liso y de forma que la distancia a recorrer hasta la ubicación definitiva de la bobina para el tendido sea lo más corta posible.
En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior, con el consiguiente peligro para el cable.

Transporte mediante camión o plataforma de transporte

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales.
Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha

Rodadura sobre el suelo

Hay que evitarla en lo posible, y sólo es aceptable para recorridos cortos. Para desplazar la bobina por el suelo haciéndola rodar, los suelos deben ser lisos y el sentido de rotación debe ser el mismo en que se enrolló el cable en la bobina al fabricarse. Normalmente, en los platos de la bobina se señala con una flecha el sentido en que debe desenrollarse el cable; sentido contrario al de rodadura de la bobina por el suelo.

De no haber indicación hay que hacerla rodar en sentido contrario al que sigue el cable para desenrollarse; de esta forma se evita que el cable se afloje. Si es necesario revirar la bobina en algún momento, se empleará un borneador que, apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar con el suelo cuando gira la bobina, la impulsa hacia el lado contrario

Ubicación de la bobina

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.
Una vez ubicada la bobina, se procederá a colocarla en el elemento de elevación adecuado, gatos o alza bobinas y que deberán disponer de una base de apoyo suficientemente dimensionada para garantizar la estabilidad de la bobina durante el tendido, para que gire sin problemas y teniendo en cuenta las flechas de giro marcadas en los platos, si esta marca no existe, el cable deberá salir por la parte superior de la bobina hacia el punto de instalación.

Tendido de cable

El tendido de los cables consiste en desplegar los mismos a lo largo de la línea, pasándolos por las poleas situadas en los apoyos, las cuales se colocarán a la altura de fijación de los cables.
Tanto el cabrestante como el freno deberán ser anclados sólidamente para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento. Ambas máquinas deberán disponer de puesta a tierra en prevención de posibles descargas eléctricas sobre los cables que se están tendiendo, punto a tener en cuenta en caso de fallo y caída sobre el tendido eléctrico.
Deberá comprobarse que en todo momento los cables se deslizan suavemente sobre las poleas.
El cable se sacará de las bobinas mediante el giro de las mismas.
El despliegue de los cables se realizará con máquina de frenado para evitar el rozamiento de los mismos con el suelo, árboles u otros obstáculos.
Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo del tambor del freno con objeto de detectar los posibles deterioros.
Las bobinas, como se ha comentado, se situarán alineadas con la máquina de freno, traza de la línea y cabrestante. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no será superior a 21º en general, deberá informarse por parte del suministrador de la maquinaria en caso de incumplir este término.
La máquina de freno no deberá anclarse en ningún apoyo ni cimentación y deberá estar alineada con la fase que se tienda. En caso de realizarse por medios manuales, este deberá asegurarse de manera doble.
La tracción de tendido de los cables será como mínimo la necesaria para que, venciendo la resistencia en la máquina de frenado, puedan desplegarse los cables evitando el rozamiento con los obstáculos naturales a una altura suficiente, debiendo mantenerse constante durante el tendido de todos los cables. El valor máximo de esta tracción será el 70% de la necesaria para colocar los cables en flecha ó el marcado como límite.

Tensado

Operación para dejar en cable con la flecha deseada.
El tensado se realizará con la maquinaria adecuada (Cabestrante y Máquina de freno), que deberá ser colocada, siempre que sea posible, de manera que se limite el ángulo máximo de tiro del cable con la horizontal a 21º.
Previamente a poner en flecha los cables, éstos se amarrarán en uno de sus extremos,

Tolerancias

Tolerancias en flecha
La medición de las flechas se realizará con aparatos topográficos de precisión.
Los errores admitidos en las flechas de los cables son:

- ±5 de la flecha teórica con un máximo de 100 cm.

Características del cable

Los cables del presente proyecto presenta las siguientes características:

Cable de uso:

- Modelo: P 355
- Longitud de cable total 1.200 m
- Diámetro del cable: 18 mm
- Resistencia específica. 1960 N/mm^2
- Peso por unidad de longitud: 1,59 kg/m
- Tensión de fuerza mínima de rotura: 294,48 KN

Cable avifauna o auxiliar

- Modelo: PZIP o equivalente
- Longitud de cable: 1.200 m
- Diámetro del cable: 16 mm
- Resistencia específica. 2160 N/mm2
- Peso por unidad de longitud aproximado: 1,32 kg/m
- Tensión de fuerza mínima de rotura: 261 KN
- Coeficiente de seguridad aplicado: 3,5

Características de las terminaciones

Terminación auxiliar por sujeta cable (no definitiva).

- Modelo: Terminación de cable en U
- Tamaño: para cable de 18 y 16, nomenclatura de 18 y 16 sobre el elemento.
- Diámetro del cable: según diámetro de cable
- Protección: galvanizado o inoxidable.
- Tensión de fuerza mínima de rotura: 90% cable
- Coeficiente de seguridad aplicado: >3
- Certificación: EN 13411-5

  En caso de realizarse anclajes de casquillos de aluminio cerrado, estos deberan duplicar su cauntía y cumplir la nromativa UNE 15567 y UNE 13411.

Terminación cónico abierto

- Modelo: Terminación cónico abierto con tuerca o pasador (Open spelter socket)
- Tamaño: para cable de 20 y 18, nomenclatura de diámetro de cable sobre el elemento.
- Protección: galvanizado o inoxidable.
- Tensión de fuerza mínima de rotura igual o superior al cable dispuesto.
- Coeficiente de seguridad aplicado: >3
- Certificación: N/A

Terminación por tambor

- Modelo: Tambor metálico de resistencia definida por proyecto según planos.
- Tamaño: A definir en proyecto ejecutivo (ver planos con modelos de planteados)
- Protección: galvanizado o inoxidable.
- Tensión de fuerza mínima de rotura igual o superior al cable dispuesto.
- Coeficiente de seguridad aplicado: >3
- Certificación: N/A

Características de los conectores

Los conectores del presente proyecto presentan las siguientes características:

- Modelo de conector: maillón, mosquetón fijo, etc..
- Certificación: EN 362
- Opcional industria: >2tn (factor de seguridad de 3 mínimo)
- Protección: galvanizado o inoxidable.

Polea de uso o tiro

En caso del uso de polea de tiro para su montaje o apoyo esta deberá cumplir las siguientes características:

- El diámetro interior de la polea será como mínimo 20 veces mayor que el del cable.
- La profundidad de la garganta será como mínimo un 25% superior al diámetro del cable.
- Las paredes de la garganta tendrán una pendiente, como mínimo, de 15º sobre la vertical, debiendo tener los bordes biselados.
- El radio de la base de la garganta será, como mínimo, un 10% superior al radio del cable.
- La superficie de la garganta de las poleas será lisa, exenta de porosidades, rugosidades y canaladuras.
- Las gargantas de las poleas deberán estar íntegramente recubiertas de una capa de neopreno, para evitar el daño que el piloto de acero pudiera ocasionar en la superficie de la garganta, que arañaría posteriormente al cable
- En general, en cuanto a dimensiones y reglas constructivas de las poleas, deberán cumplir con la Norma UNE 21.100.
- Cada polea estará montada sobre rodamientos blindados y auto lubricados. Si no es así, llevarán dispositivos adecuados para engrase.

2.7.- PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS DE RESINAS Y MORTEROS DE ANCLAJES

Tipo de anclaje

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones generales para el empleo de los materiales citados anteriormente para la ejecución de anclajes de pernos, barras u otros elementos, embebidos.
No se contemplan anclajes realizados según otros sistemas (pernos expansivos, pernos autoperforantes, etc.).
Estos anclajes transmiten cargas que van desde tracción pura, hasta flexión biaxial, con la posibilidad de combinarse con esfuerzos cortantes o de torsión. Básicamente los anclajes transmiten al soporte las solicitaciones a que son sometidos, trabajando fundamentalmente a tracción, a esfuerzo cortante o una combinación de ambos.
Dependiendo de la dirección de anclaje, será necesaria la utilización de un producto específico, según el siguiente cuadro.

ANCLAJE	ELECCION
	TIPO/PRODUCTO
	Resina epoxi

HORIZONTAL O TECHOS	Base cementosa
	Resina poliéster
VERTICAL (SUELOS)	Resina epoxi
	Base cementosa

Longitud de anclaje

La longitud de anclaje se realizará según lo dispuesto en la norma UNE EN 959 específica de anclajes en roca.

La longitud instalad en roca por fijador químico debe ser al menos de 100mm, estos anclajes deben estar saneados y auscultados previamente para el encuentro de posibles huecos en el interior de la roca y no deben realizarse en rocas lo menos lajadas posibles y sin la presencia de grandes bordes a menos de 25 cm de su agujero de taladro.

DIAMETRO DEL TALADRO

Diámetro de la barra (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32
Diámetro del agujero (mm)	8	10	12	14	20	25	32	38

Consumo

El consumo vendrá reflejado en la tabla de consumos en peso por metro de profundidad de taladro de la casa comercial donde se adquiera.

Procedimiento de ejecución

Soporte:

- Los anclajes podrán realizarse en cualquiera de los soportes tradicionales tales como: hormigón, ladrillo, rocas etc.
- Los soportes han de resistir los esfuerzos que se les transmitan y deberán estar sanos, limpios, sin manchas de grasas, aceites, exentos de lechadas y sin fisuras. En caso de existir fisuras deberá hacerse un estudio previo pormenorizado.
- Los elementos metálicos además estarán limpios de óxido.
- La preparación de los soportes se hará preferiblemente por medios mecánicos.
- La realización de los taladros se llevará a cabo mediante un martillo perforador, preferiblemente electroneumático.
- Cuando se realicen anclajes mediante adhesivo tixotrópico, mortero epoxi o resina epoxi, los soportes podrán estar ligeramente húmedos, pero no mojados o con agua estancada, presión de agua o de vapor durante la polimerización del producto.
- En caso de anclajes con mortero de cemento o mortero tixotrópico, los soportes podrán estar húmedos, pero no encharcados. En soportes absorbentes se humedecerán previamente hasta la saturación, sin encharcamiento.
- En el caso de anclajes húmedos y necesidad de fraguar bajo el agua, se utilizarán productos indicados.

Puesta en obra del producto de anclaje:

<u>Mezclado:</u>

a. Mezclado del adhesivo tixotrópico de resinas epoxi de dos componentes. Mezclar completamente los dos componentes con una batidora eléctrica de baja velocidad (máx. 600 r.p.m.), al menos durante dos minutos, hasta conseguir una pasta totalmente homogénea y de color gris.

b. Mezclado mortero de cemento, monocomponente, fluido y ligeramente expansivo. Se utilizará preferentemente una batidora eléctrica de baja velocidad. En un recipiente de boca y fondo anchos, verter la cantidad adecuada de agua, añadir de forma gradual el mortero de cemento y batir durante 2 ó 3 minutos hasta conseguir una masa homogénea. La cantidad

de agua de amasado puede variar entre el 12 % y el 15 % en peso del producto, es decir entre 3,6 y 4,5 litros por cada saco de 30 Kg de mortero de cemento, y estará determinada por la fluidez y Kg). Si no se dispone de una batidora mecánica, el amasado puede hacerse a mano, prolongándose el tiempo de amasado a 5 minutos.
c. Mezclado de motero tixotrópico basado en componentes inorgánicos, para la fijación de pernos y bulones de anclaje en roca, hormigón, fábrica de ladrillo y para anclaje de chapados en fachadas. Se mezclan, en volumen, según indicaciones del fabricante, mediante una batidora de bajas revoluciones o con una amasadora de circulación forzada, durante 5 minutos hasta conseguir la consistencia y homogeneidad adecuadas.
d. Mezclado de productos a base de resina de poliéster de curado rápido para anclajes químicos, de dos componentes.
Para la aplicación se debe proceder de la siguiente forma:

- Quitar, desenroscándola, la tapa blanca.
- Cortar el tapón rojo.
- Ajustar la boquilla mezcladora al orificio de salida de los dos componentes.
- Colocar el cartucho en la pistola, insertando primero la cabeza del mismo.
- Ejercer presión sobre la pistola hasta que aparezcan los dos componentes mezclados con un color gris claro homogéneo.

<u>Aplicación:</u>
En primer lugar, se sopla y limpia con cepillo el agujero. A continuación, se realiza alguna de las siguientes acciones:

a. Aplicación del adhesivo tixotrópico de resinas epoxi de dos componentes.
Una vez homogeneizada la mezcla, dependiendo de la posición y dimensiones del taladro, se podrá introducir en el mismo, mediante espátula, paletín o con las manos enguantadas. Para introducir en taladros situados en posición más o menos horizontal, y en techos, se llenarán con Adhesivo tixotrópico cartuchos, vacíos y sin estrenar, a los que se aplicará en el extremo de la boquilla debidamente perforada (igualmente la boca del cartucho) un trozo de tubo de plástico de longitud suficiente para llegar hasta el fondo del taladro y de diámetro adecuado, aplicándose de esta manera y con una pistola el adhesivo tixotrópico como si se tratara de una masilla. Es aconsejable no mezclar más cantidad de la que se pueda colocar dentro del tiempo de "vida de mezcla" del producto, en función de la temperatura de aplicación. A medida que la temperatura aumenta, se acorta la vida de la mezcla y viceversa.

b. Aplicación de mortero de cemento, monocomponente, fluido y ligeramente expansivo. Se coloca por vertido, inmediatamente después de su amasado, para aprovechar al máximo su efecto expansivo. En los rellenos bajo placas, éstas irán provistas de un orificio de entrada del mortero y otro para la salida del aire. El tamaño mínimo de las aberturas a rellenar será de 10 mm.

c. Aplicación de motero tixotrópico basado en componentes inorgánicos, para la fijación de pernos y bulones de anclaje en roca, hormigón, fábrica de ladrillo y para anclaje de chapados en fachadas. El taladro o el hueco se rellenará con una bomba de inyección de morteros, introduciendo a continuación el bulón, la barra o el elemento de anclaje.

d. Aplicación de productos a base de resina de poliéster de curado rápido para anclajes químicos, de dos componentes.

- En caso de que el anclaje se realice en un sustrato hueco, introducir previamente el tamiz de las dimensiones adecuadas en cada caso.
- Introducir la boquilla hasta el final del taladro.
- Inyectar la resina en el taladro mediante presión en el gatillo de la pistola y yendo hacia atrás progresivamente hasta rellenar 2/3 del taladro.
- Posteriormente se debe introducir el elemento a anclar imprimiéndole un ligero movimiento de rotación. Si es necesario, se debe mantener en posición con un dispositivo adecuado.

- La puesta en obra y ajuste del producto son posibles sólo antes del comienzo del endurecimiento del producto. Este intervalo de tiempo depende de la temperatura y de la cantidad de productos extruidos (ver tabla de curado en datos técnicos).

Servicio:

La entrada en carga del anclaje dependerá de los esfuerzos actuantes que tenga que soportar, de las resistencias de los materiales de relleno y del tiempo que tarden éstos en adquirir las mínimas requeridas. En cualquier caso, se podrá entrar en carga cuando se alcancen al menos las resistencias máximas del soporte.

2.8.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2.9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.
- Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

VII. PRESUPUESTO

1. MEDICINES

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1.- Desbroce y limpieza

1.1.1.1 **M²** Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles acusados, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000		16,000	
TOTEM LLEGADA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000		16,000	
					32,000	32,000

1.1.1.2 **Ud** Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 30 a 60 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arboles previstos	3				3,000	
					3,000	3,000

1.1.2.- Excavaciones

1.1.2.1 **M³** Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca dura, con medios mecánicos, y carga a camión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000	1,200	19,200	
TOTEM LLEGADA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000	1,200	19,200	
					38,400	38,400

2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1.- Regularización

2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.1.1 **M²** Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000		16,000	
TOTEM LLEGADA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000		16,000	
					32,000	32,000

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas corridas

2.2.1.1 **M³** Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000		16,000	
TOTEM LLEGADA						
ZAPATA 1	1	8,000	2,000		16,000	
					32,000	32,000

3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición

3.1.- Acero

3.1.1.- Perfiles estructurales

3.1.1.1 **Kg** Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles huecos laminados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
PERFIL O-400x12	459,3				459,300	
TOTEM LLEGADA						
PERFIL O-400x12	459,3				459,300	
					918,600	918,600

3.1.1.2 **Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
PERFIL TAMBOR ESTRUCTURAL (IPE 600 + Entramado de tambor)	850				850,000	
TOTEM LLEGADA						
PERFIL TAMBOR ESTRUCTURAL (IPE 600 + Entramado de tambor)	850				850,000	
					1.700,000	1.700,000

3.1.1.3 **Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 1000x1250 mm y espesor 50 mm, y montaje sobre 12 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 50 mm de diámetro y 160 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA						
PLACA TAMBOR	1				1,000	
TOTEM LLEGADA						
PLACA TAMBOR	1				1,000	
					2,000	2,000

4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1.- Transporte personas

4.1.1.- TIROLINA

4.1.1.1 **M** CABLE TIROLINA

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TIROLINA						
CABLE TIROLINA	1	1.100,000			1.100,000	
					1.100,000	1.100,000

4.1.1.2 **M** CABLE AVIFAUNA

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CABLE AVIFAUNA	1	1.100,000			1.100,000	
					1.100,000	1.100,000

4.1.1.3 **U** Colocación cable tirolina

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

4.1.1.4 **Ud** Frenos de tirolina

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FRENO TIROLINA	1				1,000	
					1,000	1,000

4.1.1.5 **M** Suministro y colocación de bolas de señalizado y elementos de avifauna

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Coloación de material y suminsitro	1	1.100,000			1.100,000	
					1.100,000	1.100,000

4.1.1.6 **H** Transporte de cable por helicoptero

Total h : **3,000**

5 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1.- Cerramientos exteriores

5.1.1.- Mallas metálicas

5.1.1.1 **M** Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA	1	300,000			300,000	
TOTEM LLEGADA	1	300,000			300,000	
RESERVA DE ESPACIO						
					600,000	600,000

5.1.1.2 **Ud** Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA	1				1,000	
TOTEM LLEGADA	1				1,000	
					2,000	2,000

6 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición

6.1.- Gestión de residuos inertes

6.1.1.- Transporte de residuos inertes

6.1.1.1 **Ud** Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CUBA DE RESIDUOS	1				1,000	
					1,000	1,000

7 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición

7.5.- Estructuras de hormigón

7.5.3.- Hormigones fabricados en central

7.5.3.1 **Ud** Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de ocho probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA	1				1,000	
TOTEM LLEGADA	1				1,000	
					2,000	2,000

7.9.- Estructuras metálicas

7.9.2.- Soldaduras

7.9.2.1 **Ud** Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, líquidos penetrantes para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 3452-1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEM SALIDA	4				4,000	
TOTEM LLEGADA	4				4,000	
					8,000	8,000

8 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición

8.1.- Sistemas de protección colectiva

8.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva

8.1.1.1 **Ud** Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Extintor portatil en zona de trabajo (zona riesgo incendio)	2				2,000	
					2,000	2,000

8.2.- Equipos de protección individual

8.2.2.- Contra caídas de altura

8.2.2.1 **Ud** Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
SISTEMA ANTICAIDAS INDIVIDUAL	4				4,000	
					4,000	4,000

8.2.3.- Para los ojos y la cara

8.2.3.1 **Ud** Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Gafas (NO USO ABRESTANTE)	4				4,000	
					4,000	4,000

8.2.4.- Para las manos y los brazos

8.2.4.1 **Ud** Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Par de guantes	4				4,000	
					4,000	4,000

8.2.5.- Para los oídos

8.2.5.1 **Ud** Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.

Total Ud : **4,000**

8.2.6.- Para los pies y las piernas

8.2.6.1 **Ud** Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Botas seguridad	4				4,000	
					4,000	4,000

8.2.7.- Para las vías respiratorias

8.2.7.1 **Ud** Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.

Total Ud : 4,000

8.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios

8.3.1.- Material médico

8.3.1.1 **Ud** Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Botiquín	1				1,000	
					1,000	1,000

8.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

8.4.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

8.4.1.1 **Ud** Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Meses 1 unidad	1				1,000	
					1,000	1,000

8.5.- Señalización provisional de obras

8.5.1.- Señalización vertical

8.5.1.1 **Ud** Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos, anclado al terreno mediante dado de hormigón HM-20/P/20/X0 de 30x30x30 cm. Incluso excavación, hormigonado del dado y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Señal						
	1				1,000	
					1,000	1,000

8.5.2.- Señalización de seguridad y salud

8.5.2.1 **Ud** Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Señalectica	1				1,000	
					1,000	1,000

8.5.3.- Señalización de zonas de trabajo

8.5.3.1 **M** Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 4,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TOTEMS	2	8,000	2,000		32,000	
Reserva de espacio	2	10,000	10,000		200,000	
					232,000	232,000

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 Acondicionamiento del terreno

1.1 Movimiento de tierras en edificación

1.1.1 Desbroce y limpieza

1.1.1.1 ADL005 **m²** Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles acusados, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

0,023 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,259 €	**0,93 €**
0,008 h	Peón ordinario construcción.	18,430 €	**0,15 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	1,080 €	**0,02 €**
	3,000 % Costes indirectos	1,100 €	**0,03 €**
	Precio total por m² .		**1,13 €**

1.1.1.2 ADL015 **Ud** Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 30 a 60 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.
Incluye: Corte del tronco del árbol cerca de la base. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Transporte de residuos vegetales a vertedero específico. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

0,398 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,984 €	**1,19 €**
0,140 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	46,376 €	**6,49 €**
0,361 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	8,417 €	**3,04 €**
0,129 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,308 €	**6,36 €**
0,630 h	Oficial 1ª jardinero.	21,570 €	**13,59 €**
1,257 h	Ayudante jardinero.	18,830 €	**23,67 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	54,340 €	**1,09 €**
	3,000 % Costes indirectos	55,430 €	**1,66 €**
	Precio total por Ud .		**57,09 €**

1.1.2 Excavaciones

1.1.2.1 ADE010 **m³** Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca dura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

0,632 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	65,072 €	**41,13 €**
0,888 h	Peón ordinario construcción.	18,430 €	**16,37 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	57,500 €	**1,15 €**
3,000 %	Costes indirectos	58,650 €	**1,76 €**
	Precio total por m³ .		**60,41 €**

2 Cimentaciones

2.1 Regularización

2.1.1 Hormigón de limpieza

2.1.1.1 CRL010 **m²** Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

0,105 m³	Hormigón de limpieza HL-200/B/20, fabricado en central.	72,812 €	**7,65 €**
0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,540 €	**0,15 €**
0,014 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,800 €	**0,26 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	8,060 €	**0,16 €**
	3,000 % Costes indirectos	8,220 €	**0,25 €**
	Precio total por m² .		**8,47 €**

2.2 Superficiales

2.2.1 Zapatas corridas

2.2.1.1 CSV010 **m³** Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

7,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,133 €	**0,93 €**
47,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,448 €	**68,06 €**
0,188 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,489 €	**0,28 €**
1,100 m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	82,499 €	**90,75 €**
0,071 h	Oficial 1ª ferrallista.	21,540 €	**1,53 €**
0,071 h	Ayudante ferrallista.	18,800 €	**1,33 €**
0,047 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,540 €	**1,01 €**
0,237 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,800 €	**4,46 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	168,350 €	**3,37 €**
	3,000 % Costes indirectos	171,720 €	**5,15 €**
	Precio total por m³ .		**176,87 €**

3 Estructuras

3.1 Acero

3.1.1 Perfiles estructurales

3.1.1.1 EAP020 **kg** Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles huecos laminados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1,000 kg	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en perfiles huecos acabados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado galvanizado en caliente. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,721 €	**2,72 €**
0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,046 €	**0,05 €**
0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,540 €	**0,32 €**
0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,800 €	**0,28 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	3,370 €	**0,07 €**
	3,000 % Costes indirectos	3,440 €	**0,10 €**
	Precio total por kg .		**3,54 €**

3.1.1.2 EAP020b **kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento estructural. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,326 €	**2,33 €**
0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,046 €	**0,05 €**
0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,540 €	**0,32 €**
0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,800 €	**0,28 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	2,980 €	**0,06 €**
	3,000 % Costes indirectos	3,040 €	**0,09 €**
	Precio total por kg .		**3,13 €**

3.1.1.3 EAS006 **Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 1000x1250 mm y espesor 50 mm, y montaje sobre 12 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 50 mm de diámetro y 160 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

490,630 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	0,879 €	**431,26 €**
296,980 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	0,879 €	**261,05 €**
12,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 50 mm de diámetro.	3,545 €	**42,54 €**
72,000 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,866 €	**62,35 €**
7,536 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,538 €	**34,20 €**
0,005 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,046 €	**0,02 €**
3,088 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	21,540 €	**66,52 €**
3,089 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,800 €	**58,07 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	956,010 €	**19,12 €**
	3,000 % Costes indirectos	975,130 €	**29,25 €**
	Precio total por Ud .		**1.004,38 €**

4 Instalaciones

4.1 Transporte personas

4.1.1 TIROLINA

4.1.1.1 ITA01 **m** Cable tirolina diametro 18 especial

1,000 m	CABLE PZIP MARTILLADO DIAMETRO 19(o equivalente)	16,676 €	**16,68 €**
0,001 ud	Unidades de fijación cable y cierre de cable	263,303 €	**0,26 €**
	3,000 % Costes indirectos	16,940 €	**0,51 €**
	Precio total por m .		**17,45 €**

4.1.1.2 ITA02 **m** Cable avifauna de diámetro 16

1,000 m	Cable 6x19+SWC Zr o similar en propiedades mecánicas, con centro de acero en cualquier caso y con bobinado.	7,899 €	**7,90 €**
	3,000 % Costes indirectos	7,900 €	**0,24 €**
	Precio total por m .		**8,14 €**

4.1.1.3 ITA03 **u** Colocación de cable de tirolina: debe incluir cabrestante hidráulico de potencia suficiente, frenadora, calzos de rodamientos para bobinas, frenos de esta, equipo de comunicaciones, pequeño material de unión y de accesorio, protecciones colectivas necesarias, transporte de equipos, lastres necesarios, polipastos de posicionado con re envios prehechos necesarios y eslingas de carga..

	Sin descomposición		**43.883,844 €**
	3,000 % Costes indirectos	43.883,844 €	**1.316,52 €**
	Precio total redondeado por u .		**45.200,36 €**

4.1.1.4 ITA04 **ud** Freno magnetico mas protecciones de llegada

1,000 ud	Freno zip stop tipo speed, incluye: (o sistema equivalente) Montaje, elementos auxiliares, pequeño material de polea y anclaje auxiliar y cuerda/cordino específico de montaje.	7.899,090 €	**7.899,09 €**
1,000 ud	Sistema auxiliar de frenado pasivo	1.623,702 €	**1.623,70 €**
	3,000 % Costes indirectos	9.522,790 €	**285,68 €**
	Precio total redondeado por ud .		**9.808,47 €**

4.1.1.5 ITA05 **m** Suministro y colocación de bolas de señalizado y elementos de avifauna

1,755 d	Oficial de trabajos verticales, incluye equipamiento específico y material específico de seguridad	2,160 €	**3,79 €**
0,100 ud	Bolas de demarcación aerea	13,165 €	**1,32 €**
0,003 ud	Elemento de avifauna tipo muelle	26,330 €	**0,08 €**
	3,000 % Costes indirectos	5,190 €	**0,16 €**
	Precio total redondeado por m .		**5,35 €**

4.1.1.6 ITA06 **h** Transporte de cable por helicoptero

1,000 h	Transporte de cable por helicoptero	2.106,425 €	**2.106,43 €**
	3,000 % Costes indirectos	2.106,430 €	**63,19 €**
	Precio total redondeado por h .		**2.169,62 €**

5 Urbanización interior de la parcela

5.1 Cerramientos exteriores

5.1.1 Mallas metálicas

5.1.1.1 UVT010 **m** Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.
Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	14,569 €	**3,21 €**
0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,481 €	**0,93 €**
0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	18,695 €	**0,75 €**
0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	20,090 €	**4,02 €**
2,400 m²	Malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado.	9,374 €	**22,50 €**
1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,159 €	**1,16 €**
0,015 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	76,753 €	**1,15 €**
0,093 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,830 €	**1,75 €**
0,083 h	Oficial 1ª montador.	22,250 €	**1,85 €**
0,083 h	Ayudante montador.	18,830 €	**1,56 €**
3,000 %	Costes directos complementarios	38,880 €	**1,17 €**
	3,000 % Costes indirectos	40,050 €	**1,20 €**
	Precio total redondeado por m .		**41,25 €**

5.1.1.2 UVP020 **Ud** Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

0,100 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	76,753 €	**7,68 €**
2,000 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,481 €	**30,96 €**
1,000 Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	143,641 €	**143,64 €**
0,192 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	21,570 €	**4,14 €**
0,193 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,830 €	**3,63 €**
0,656 h	Oficial 1ª cerrajero.	21,880 €	**14,35 €**
0,657 h	Ayudante cerrajero.	18,900 €	**12,42 €**

2,000 %	Costes directos complementarios		216,820 €	**4,34 €**
		3,000 % Costes indirectos	221,160 €	**6,63 €**
		Precio total redondeado por Ud .		**227,79 €**

6 Gestión de residuos

6.1 Gestión de residuos inertes

6.1.1 Transporte de residuos inertes

6.1.1.1 GRA010 **Ud** Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.
Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

1,000 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega, alquiler y canon de vertido por entrega de residuos.	245,802 €	**245,80 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	245,800 €	**4,92 €**
	3,000 % Costes indirectos	250,720 €	**7,52 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**258,24 €**

7 Control de calidad y ensayos

7.5 Estructuras de hormigón

7.5.3 Hormigones fabricados en central

7.5.3.1 XEH010 **Ud** Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de ocho probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3.
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

1,000 Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de ocho probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	107,849 €	**107,85 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	107,850 €	**2,16 €**
3,000 %	Costes indirectos	110,010 €	**3,30 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**113,31 €**

7.9 Estructuras metálicas

7.9.2 Soldaduras

7.9.2.1 XMS020 **Ud** Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, líquidos penetrantes para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 3452-1.
Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

1,000 Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante líquidos penetrantes, según UNE-EN ISO 3452-1, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	22,568 €	**22,57 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	22,570 €	**0,45 €**
3,000 %	Costes indirectos	23,020 €	**0,69 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**23,71 €**

8 Seguridad y salud

8.1 Sistemas de protección colectiva

8.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva

8.1.1.1 YCU010 **Ud** Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,333 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	43,375 €	**14,44 €**
0,103 h	Peón Seguridad y Salud.	18,430 €	**1,90 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	16,340 €	**0,33 €**
	3,000 % Costes indirectos	16,670 €	**0,50 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**17,17 €**

8.2 Equipos de protección individual

8.2.2 Contra caídas de altura

8.2.2.1 YID010 **Ud** Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,250 Ud	Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	23,750 €	**5,94 €**
0,250 Ud	Dispositivo anticaídas retráctil, EPI de categoría III, según UNE-EN 360, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	372,697 €	**93,17 €**
0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	83,221 €	**20,81 €**
0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	118,776 €	**29,69 €**
0,250 Ud	Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	72,268 €	**18,07 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	167,680 €	**3,35 €**
	3,000 % Costes indirectos	171,030 €	**5,13 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**176,16 €**

8.2.3 Para los ojos y la cara

8.2.3.1 YIJ010 **Ud** Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,200 Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	16,869 €	**3,37 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	3,370 €	**0,07 €**
3,000 %	Costes indirectos	3,440 €	**0,10 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**3,54 €**

8.2.4 Para las manos y los brazos

8.2.4.1 YIM010 **Ud** Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,422 €	**4,36 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	4,360 €	**0,09 €**
3,000 %	Costes indirectos	4,450 €	**0,13 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**4,58 €**

8.2.5 Para los oídos

8.2.5.1 YIO010 **Ud** Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	48,781 €	**4,88 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	4,880 €	**0,10 €**
3,000 %	Costes indirectos	4,980 €	**0,15 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**5,13 €**

8.2.6 Para los pies y las piernas

8.2.6.1 YIP010 **Ud** Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,500 Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	53,415 €	**26,71 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	26,710 €	**0,53 €**

3,000 %	Costes indirectos	27,240 €	**0,82 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**28,06 €**

8.2.7 Para las vías respiratorias

8.2.7.1 YIV020 **Ud** Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1,000 Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	2,335 €	**2,34 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	2,340 €	**0,05 €**
3,000 %	Costes indirectos	2,390 €	**0,07 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**2,46 €**

8.3 Medicina preventiva y primeros auxilios

8.3.1 Material médico

8.3.1.1 YMM010 **Ud** Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.
Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	125,420 €	**125,42 €**
0,205 h	Peón Seguridad y Salud.	18,430 €	**3,78 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	129,200 €	**2,58 €**
3,000 %	Costes indirectos	131,780 €	**3,95 €**
	Precio total redondeado por Ud .		**135,73 €**

8.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

8.4.1 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

8.4.1.1 YPC005 **Ud** Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

1,000 Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	166,952 €	**166,95 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	166,950 €	**3,34 €**
3,000 %	Costes indirectos	170,290 €	**5,11 €**

Precio total redondeado por Ud . **175,40 €**

8.5 Señalización provisional de obras

8.5.1 Señalización vertical

8.5.1.1 YSV010 **Ud** Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos, anclado al terreno mediante dado de hormigón HM-20/P/20/X0 de 30x30x30 cm. Incluso excavación, hormigonado del dado y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Excavación. Ejecución del dado de hormigón. Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,200 Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC.	52,678 €	**10,54 €**
0,200 Ud	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 145 cm de altura.	18,264 €	**3,65 €**
0,027 m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	73,172 €	**1,98 €**
0,422 h	Peón Seguridad y Salud.	18,430 €	**7,78 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	23,950 €	**0,48 €**
3,000 %	Costes indirectos	24,430 €	**0,73 €**

Precio total redondeado por Ud . **25,16 €**

8.5.2 Señalización de seguridad y salud

8.5.2.1 YSS020 **Ud** Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	14,025 €	**4,67 €**
6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,035 €	**0,21 €**
0,193 h	Peón Seguridad y Salud.	18,430 €	**3,56 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	8,440 €	**0,17 €**
3,000 %	Costes indirectos	8,610 €	**0,26 €**

Precio total redondeado por Ud . **8,87 €**

8.5.3 Señalización de zonas de trabajo

8.5.3.1 YSM005 **m** Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 4,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.
Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Colocación de la cinta. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1,000 m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,123 €	**0,12 €**
0,356 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,115 €	**0,40 €**
0,120 Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,105 €	**0,01 €**
0,114 h	Peón Seguridad y Salud.	18,430 €	**2,10 €**
2,000 %	Costes directos complementarios	2,630 €	**0,05 €**
3,000 %	Costes indirectos	2,680 €	**0,08 €**
	Precio total redondeado por m .		**2,76 €**

3. PRESUPUESTO

Capítulo Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1.- Desbroce y limpieza

1.1.1.1	**M²**	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles acusados, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total m² :	32,000	1,13	**36,16**
1.1.1.2	**Ud**	Talado de árbol de hasta 5 m de altura, de 30 a 60 cm de diámetro de tronco y copa poco frondosa, con motosierra, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada.			
		Total Ud :	3,000	57,09	**171,27**
		Total subcapítulo 1.1.1.- Desbroce y limpieza:			**207,43**

1.1.2.- Excavaciones

1.1.2.1	**M³**	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de roca dura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
		Total m³ :	38,400	60,41	**2.319,74**
		Total subcapítulo 1.1.2.- Excavaciones:			**2.319,74**
		Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:			**2.527,17**
		Parcial Nº 1 Acondicionamiento del terreno :			**2.527,17**

Capítulo Nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1.- Regularización

2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.1.1	**M²**	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-200/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m² :	32,000	8,47	**271,04**
		Total subcapítulo 2.1.1.- Hormigón de limpieza:			**271,04**
		Total subcapítulo 2.1.- Regularización:			**271,04**

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas corridas

2.2.1.1	**M³**	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.			
		Total m³ :	32,000	176,87	**5.659,84**
		Total subcapítulo 2.2.1.- Zapatas corridas:			**5.659,84**
		Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:			**5.659,84**
		Parcial Nº 2 Cimentaciones :			**5.930,88**

Capítulo Nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1.- Acero

3.1.1.- Perfiles estructurales

3.1.1.1	**Kg**	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles huecos laminados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
		Total kg :	918,600	3,54	**3.251,84**
3.1.1.2	**Kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
		Total kg :	1.700,000	3,13	**5.321,00**
3.1.1.3	**Ud**	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 1000x1250 mm y espesor 50 mm, y montaje sobre 12 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 50 mm de diámetro y 160 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
		Total Ud :	2,000	1.004,38	**2.008,76**
				Total subcapítulo 3.1.1.- Perfiles estructurales:	**10.581,60**
				Total subcapítulo 3.1.- Acero:	**10.581,60**
				Parcial Nº 3 Estructuras :	**10.581,60**

Capítulo Nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
4.1.- Transporte personas						
4.1.1.- TIROLINA						
4.1.1.1	**M**	CABLE TIROLINA				
			Total m :	1.100,000	17,45	**19.195,00**
4.1.1.2	**M**	CABLE AVIFAUNA				
			Total m :	1.100,000	8,14	**8.954,00**
4.1.1.3	**U**	Colocación cable tirolina				
			Total u :	1,000	45.200,36	**45.200,36**
4.1.1.4	**Ud**	Frenos de tirolina				
			Total ud :	1,000	9.808,47	**9.808,47**
4.1.1.5	**M**	Suministro y colocación de bolas de señalizado y elementos de avifauna				
			Total m :	1.100,000	5,35	**5.885,00**
4.1.1.6	**H**	Transporte de cable por helicoptero				
			Total h :	3,000	2.169,62	**6.508,86**
					Total subcapítulo 4.1.1.- TIROLINA:	**95.551,69**
					Total subcapítulo 4.1.- Transporte personas:	**95.551,69**
					Parcial Nº 4 Instalaciones :	**95.551,69**

Capítulo Nº 5 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
5.1.- Cerramientos exteriores						
5.1.1.- Mallas metálicas						
5.1.1.1	**M**	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.				
			Total m :	600,000	41,25	**24.750,00**
5.1.1.2	**Ud**	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 15 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.				
			Total Ud :	2,000	227,79	**455,58**
					Total subcapítulo 5.1.1.- Mallas metálicas:	**25.205,58**
					Total subcapítulo 5.1.- Cerramientos exteriores:	**25.205,58**
					Parcial Nº 5 Urbanización interior de la parcela :	**25.205,58**

Capítulo Nº 6 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.1.- Gestión de residuos inertes

6.1.1.- Transporte de residuos inertes

6.1.1.1	**Ud**	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.			
		Total Ud :	1,000	258,24	**258,24**
		Total subcapítulo 6.1.1.- Transporte de residuos inertes:			**258,24**
		Total subcapítulo 6.1.- Gestión de residuos inertes:			**258,24**
		Parcial Nº 6 Gestión de residuos :			**258,24**

Capítulo Nº 7 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.5.- Estructuras de hormigón

7.5.3.- Hormigones fabricados en central

7.5.3.1	**Ud**	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de ocho probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3.			
		Total Ud :	2,000	113,31	**226,62**
		Total subcapítulo 7.5.3.- Hormigones fabricados en central:			**226,62**
		Total subcapítulo 7.5.- Estructuras de hormigón:			**226,62**

7.9.- Estructuras metálicas

7.9.2.- Soldaduras

7.9.2.1	**Ud**	Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, líquidos penetrantes para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 3452-1.			
		Total Ud :	8,000	23,71	**189,68**
		Total subcapítulo 7.9.2.- Soldaduras:			**189,68**
		Total subcapítulo 7.9.- Estructuras metálicas:			**189,68**
		Parcial Nº 7 Control de calidad y ensayos :			**416,30**

Capítulo Nº 8 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.1.- Sistemas de protección colectiva

8.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva

8.1.1.1	**Ud**	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud :	2,000	17,17	**34,34**
		Total subcapítulo 8.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva:			**34,34**
		Total subcapítulo 8.1.- Sistemas de protección colectiva:			**34,34**

8.2.- Equipos de protección individual

8.2.2.- Contra caídas de altura

8.2.2.1	**Ud**	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	4,000	176,16	**704,64**
		Total subcapítulo 8.2.2.- Contra caídas de altura:			**704,64**

8.2.3.- Para los ojos y la cara

8.2.3.1	**Ud**	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud :	4,000	3,54	**14,16**
		Total subcapítulo 8.2.3.- Para los ojos y la cara:			**14,16**

8.2.4.- Para las manos y los brazos

8.2.4.1	**Ud**	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	4,000	4,58	**18,32**
		Total subcapítulo 8.2.4.- Para las manos y los brazos:			**18,32**

8.2.5.- Para los oídos

8.2.5.1	**Ud**	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud :	4,000	5,13	**20,52**
		Total subcapítulo 8.2.5.- Para los oídos:			**20,52**

8.2.6.- Para los pies y las piernas

8.2.6.1	**Ud**	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			

Total Ud :	4,000	28,06	**112,24**
Total subcapítulo 8.2.6.- Para los pies y las piernas:			**112,24**

8.2.7.- Para las vías respiratorias

8.2.7.1 **Ud** Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.

Total Ud :	4,000	2,46	**9,84**
Total subcapítulo 8.2.7.- Para las vías respiratorias:			**9,84**
Total subcapítulo 8.2.- Equipos de protección individual:			**879,72**

8.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios

8.3.1.- Material médico

8.3.1.1 **Ud** Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

Total Ud :	1,000	135,73	**135,73**
Total subcapítulo 8.3.1.- Material médico:			**135,73**
Total subcapítulo 8.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios:			**135,73**

8.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

8.4.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

8.4.1.1 **Ud** Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

Total Ud :	1,000	175,40	**175,40**
Total subcapítulo 8.4.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales):			**175,40**
Total subcapítulo 8.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar:			**175,40**

8.5.- Señalización provisional de obras

8.5.1.- Señalización vertical

8.5.1.1 **Ud** Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos, anclado al terreno mediante dado de hormigón HM-20/P/20/X0 de 30x30x30 cm. Incluso excavación, hormigonado del dado y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Total Ud :	1,000	25,16	**25,16**
Total subcapítulo 8.5.1.- Señalización vertical:			**25,16**

8.5.2.- Señalización de seguridad y salud

8.5.2.1 **Ud** Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Total Ud :	1,000	8,87	**8,87**

Total subcapítulo 8.5.2.- Señalización de seguridad y salud:	**8,87**

8.5.3.- Señalización de zonas de trabajo

8.5.3.1 **M** Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 4,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

Total m :	232,000	2,76	**640,32**

Total subcapítulo 8.5.3.- Señalización de zonas de trabajo:	**640,32**
Total subcapítulo 8.5.- Señalización provisional de obras:	**674,35**
Parcial Nº 8 Seguridad y salud :	**1.899,54**

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno	**2.527,17**
1.1.- Movimiento de tierras en edificación	2.527,17
1.1.1.- Desbroce y limpieza	207,43
1.1.2.- Excavaciones	2.319,74
2 Cimentaciones	**5.930,88**
2.1.- Regularización	271,04
2.1.1.- Hormigón de limpieza	271,04
2.2.- Superficiales	5.659,84
2.2.1.- Zapatas corridas	5.659,84
3 Estructuras	**10.581,60**
3.1.- Acero	10.581,60
3.1.1.- Perfiles estructurales	10.581,60
4 Instalaciones	**95.551,69**
4.1.- Transporte personas	95.551,69
4.1.1.- TIROLINA	95.551,69
5 Urbanización interior de la parcela	**25.205,58**
5.1.- Cerramientos exteriores	25.205,58
5.1.1.- Mallas metálicas	25.205,58
6 Gestión de residuos	**258,24**
6.1.- Gestión de residuos inertes	258,24
6.1.1.- Transporte de residuos inertes	258,24
7 Control de calidad y ensayos	**416,30**
7.5.- Estructuras de hormigón	226,62
7.5.3.- Hormigones fabricados en central	226,62
7.9.- Estructuras metálicas	189,68
7.9.2.- Soldaduras	189,68
8 Seguridad y salud	**1.899,54**
8.1.- Sistemas de protección colectiva	34,34
8.1.1.- Conjunto de sistemas de protección colectiva	34,34
8.2.- Equipos de protección individual	879,72
8.2.2.- Contra caídas de altura	704,64
8.2.3.- Para los ojos y la cara	14,16
8.2.4.- Para las manos y los brazos	18,32
8.2.5.- Para los oídos	20,52

8.2.6.- Para los pies y las piernas	112,24
8.2.7.- Para las vías respiratorias	9,84
8.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios	135,73
8.3.1.- Material médico	135,73
8.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	175,40
8.4.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)	175,40
8.5.- Señalización provisional de obras	674,35
8.5.1.- Señalización vertical	25,16
8.5.2.- Señalización de seguridad y salud	8,87
8.5.3.- Señalización de zonas de trabajo	640,32
Total .....:	**142.371,00**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS.

El técnico:

Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial colegiado 15.852

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

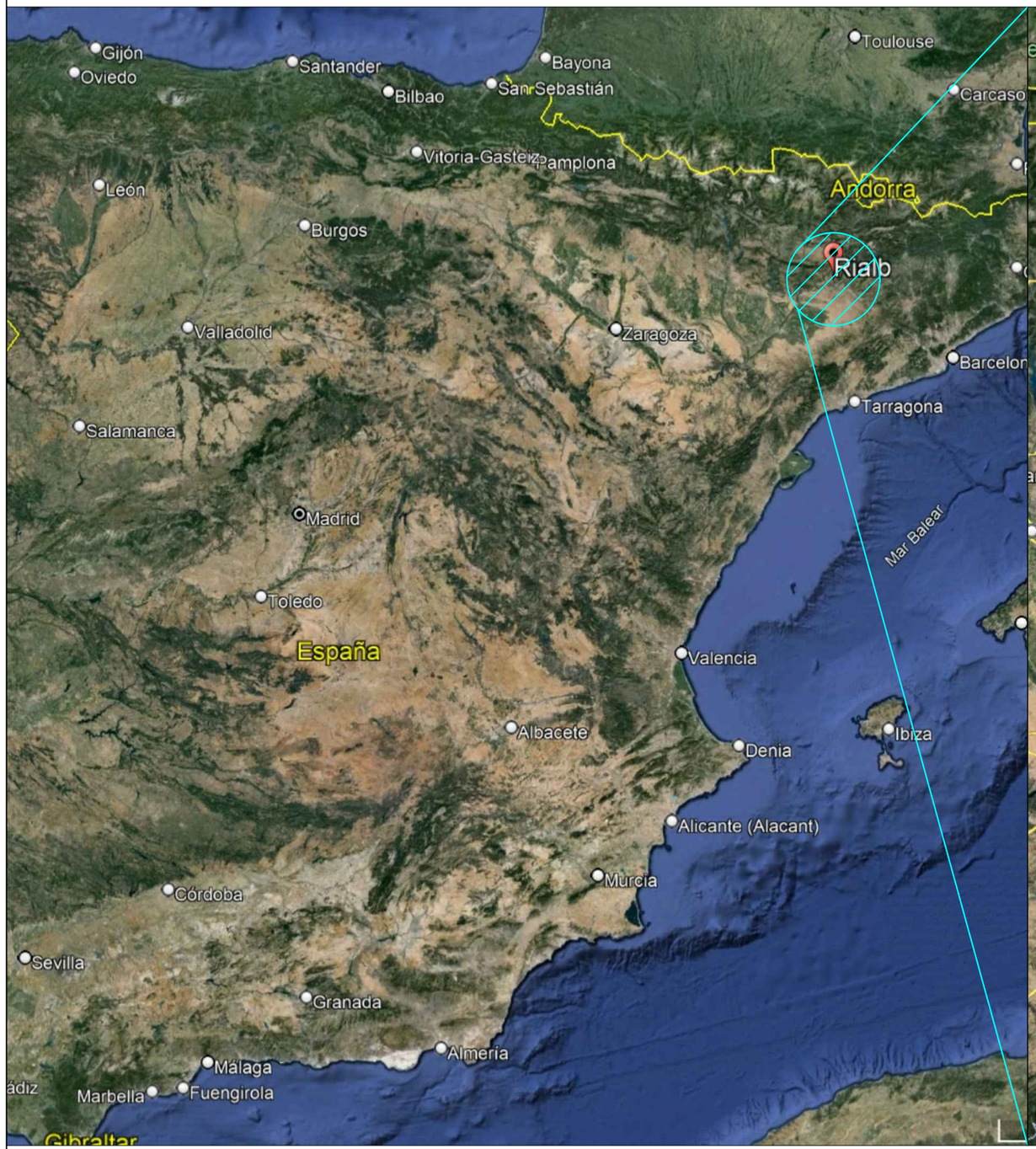
1 Acondicionamiento del terreno	
1.1 Movimiento de tierras en edificación	
1.1.1 Desbroce y limpieza .	207,43
1.1.2 Excavaciones .	2.319,74
Total 1.1 Movimiento de tierras en edificación .....:	2.527,17
Total 1 Acondicionamiento del terreno .....:	**2.527,17**
2 Cimentaciones	
2.1 Regularización	
2.1.1 Hormigón de limpieza .	271,04
Total 2.1 Regularización .....:	271,04
2.2 Superficiales	
2.2.1 Zapatas corridas .	5.659,84
Total 2.2 Superficiales .....:	5.659,84
Total 2 Cimentaciones .....:	**5.930,88**
3 Estructuras	
3.1 Acero	
3.1.1 Perfiles estructurales .	10.581,60
Total 3.1 Acero .....:	10.581,60
Total 3 Estructuras .....:	**10.581,60**
4 Instalaciones	
4.1 Transporte personas	
4.1.1 TIROLINA .	95.551,69
Total 4.1 Transporte personas .....:	95.551,69
Total 4 Instalaciones .....:	**95.551,69**
5 Urbanización interior de la parcela	
5.1 Cerramientos exteriores	
5.1.1 Mallas metálicas .	25.205,58
Total 5.1 Cerramientos exteriores .....:	25.205,58
Total 5 Urbanización interior de la parcela .....:	**25.205,58**
6 Gestión de residuos	
6.1 Gestión de residuos inertes	
6.1.1 Transporte de residuos inertes .	258,24
Total 6.1 Gestión de residuos inertes .....:	258,24
Total 6 Gestión de residuos .....:	**258,24**

7 Control de calidad y ensayos	
7.5 Estructuras de hormigón	
7.5.3 Hormigones fabricados en central .	226,62
Total 7.5 Estructuras de hormigón .....:	226,62
7.9 Estructuras metálicas	
7.9.2 Soldaduras .	189,68
Total 7.9 Estructuras metálicas .....:	189,68
Total 7 Control de calidad y ensayos .....:	**416,30**
8 Seguridad y salud	
8.1 Sistemas de protección colectiva	
8.1.1 Conjunto de sistemas de protección colectiva .	34,34
Total 8.1 Sistemas de protección colectiva .....:	34,34
8.2 Equipos de protección individual	
8.2.2 Contra caídas de altura .	704,64
8.2.3 Para los ojos y la cara .	14,16
8.2.4 Para las manos y los brazos .	18,32
8.2.5 Para los oídos .	20,52
8.2.6 Para los pies y las piernas .	112,24
8.2.7 Para las vías respiratorias .	9,84
Total 8.2 Equipos de protección individual .....:	879,72
8.3 Medicina preventiva y primeros auxilios	
8.3.1 Material médico .	135,73
Total 8.3 Medicina preventiva y primeros auxilios .....:	135,73
8.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	
8.4.1 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales) .	175,40
Total 8.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....:	175,40
8.5 Señalización provisional de obras	
8.5.1 Señalización vertical .	25,16
8.5.2 Señalización de seguridad y salud .	8,87
8.5.3 Señalización de zonas de trabajo .	640,32
Total 8.5 Señalización provisional de obras .....:	674,35
Total 8 Seguridad y salud .....:	**1.899,54**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**142.371,00**
13% de gastos generales	18.508,23
6% de beneficio industrial	8.542,26

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**169.421,49**
21% IVA	35.578,51
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	**205.000,00**

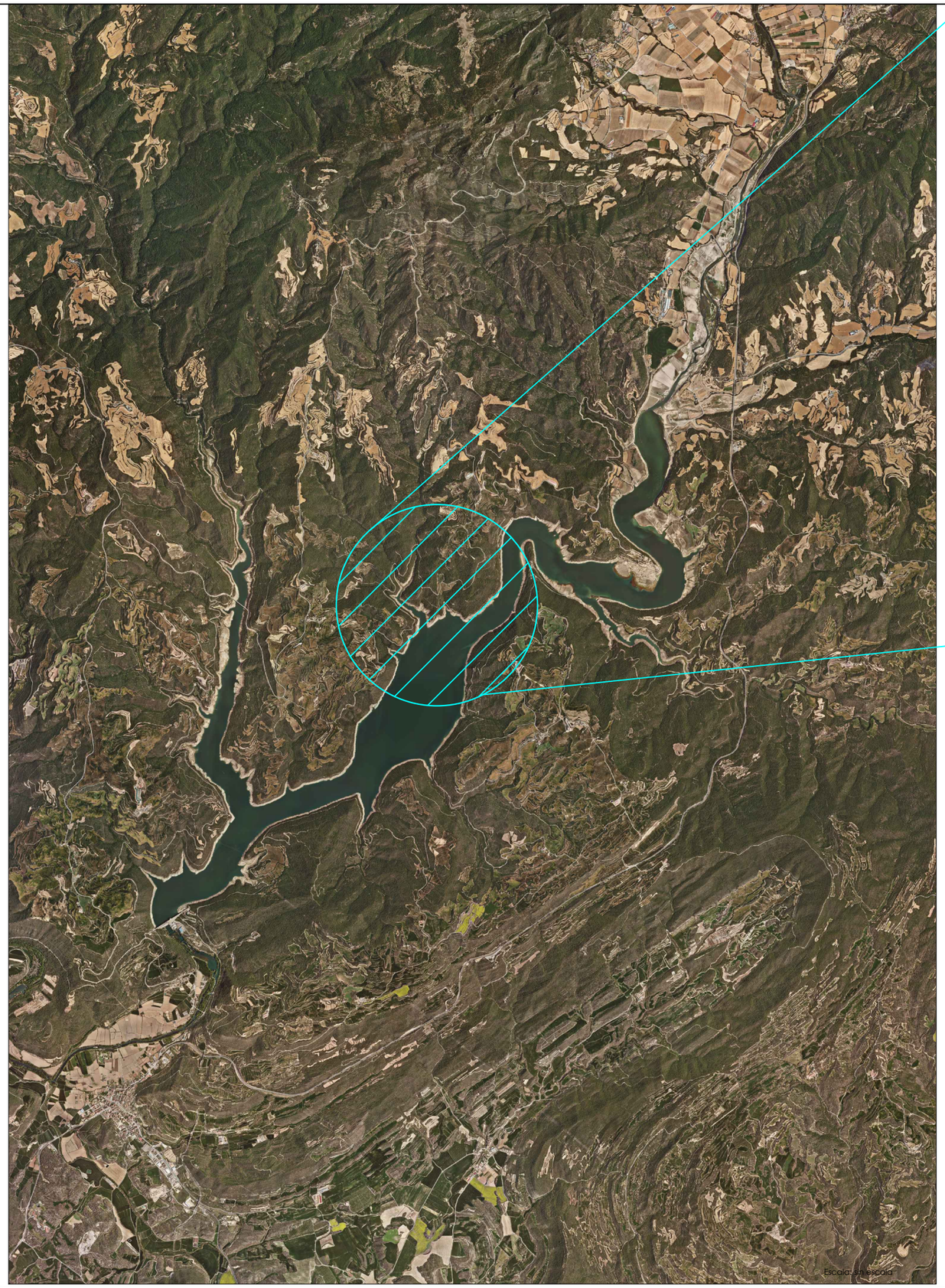
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL EUROS.

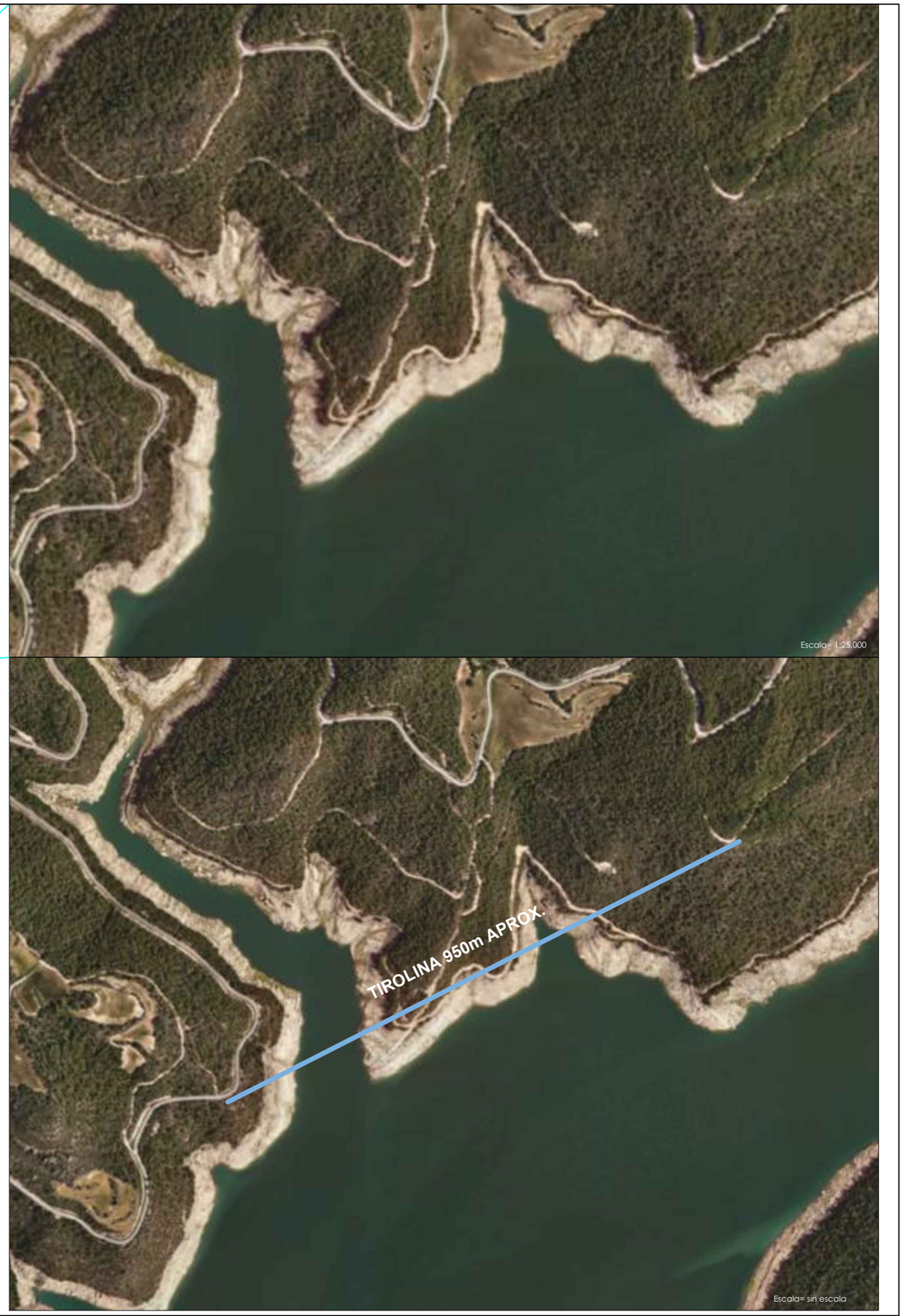
VIII. PLANOS



Escala: sin escala

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÁFICA 0	TÍTULO DEL PLANO PLANO DE EMPLAZAMIENTO GENERAL(A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 01 hoja 01 de 12

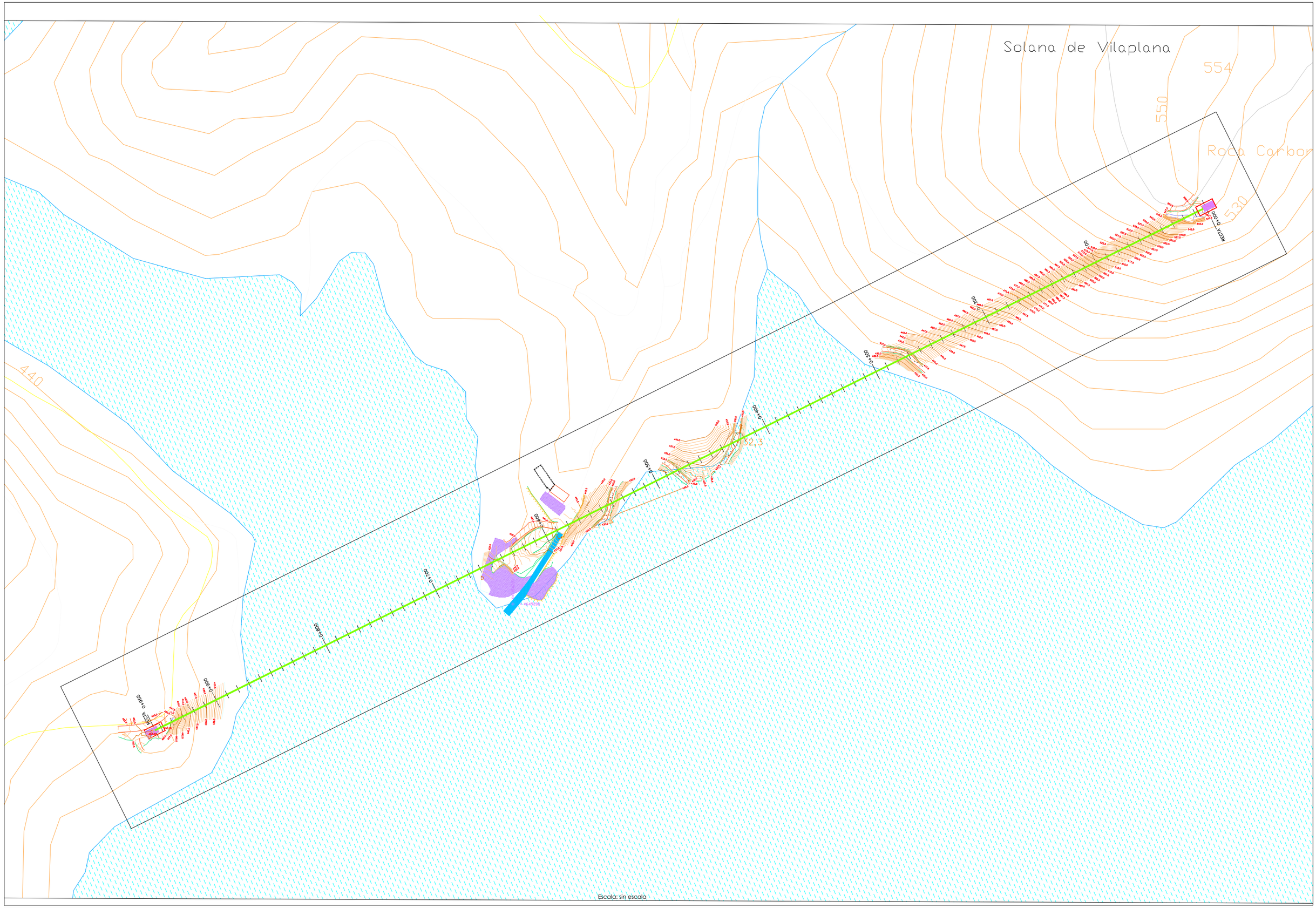




LA BARONIA DE RIALB - TIURANA

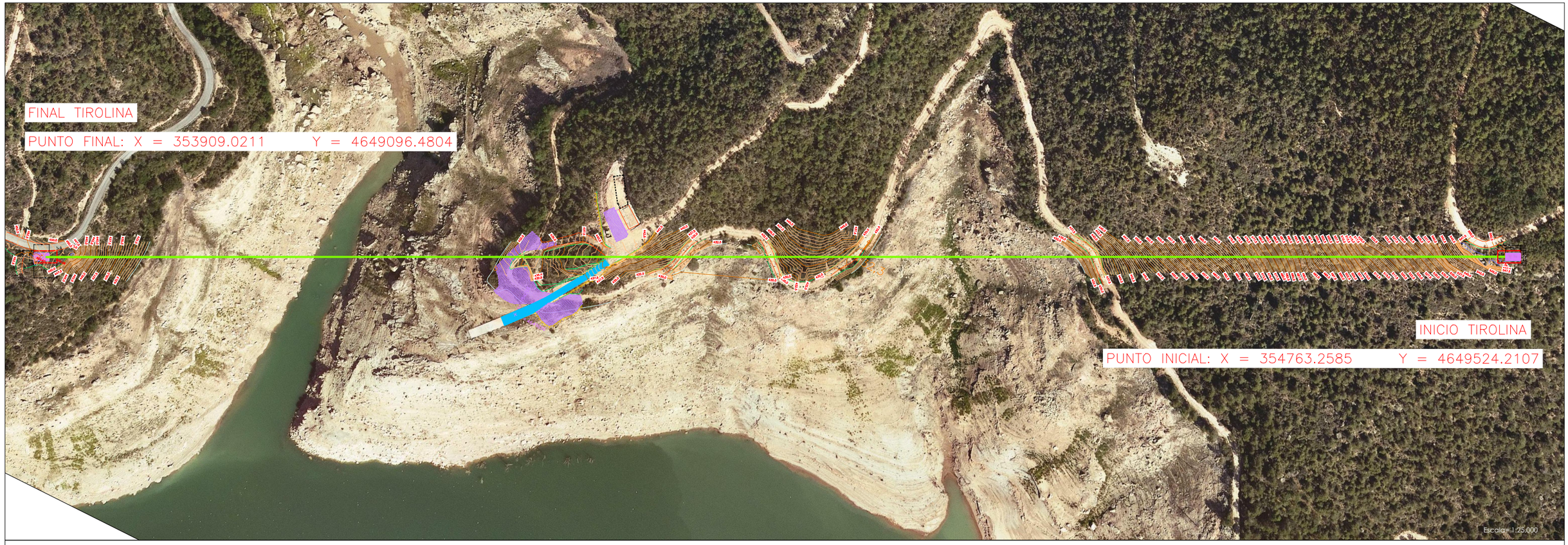
AUTOR DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PROYECTO	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	FECHA	Nº PLANO
Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	VARIAS GRÁFICA 0	PLANO DE SITUACIÓN(A3)	MAYO 2025	02 hoja 02 de 12

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÀFICA 0	TÍTULO DEL PLANO PLANO LONGITUDINAL (A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 03 hoja 03 de 12



Escala: sin escala

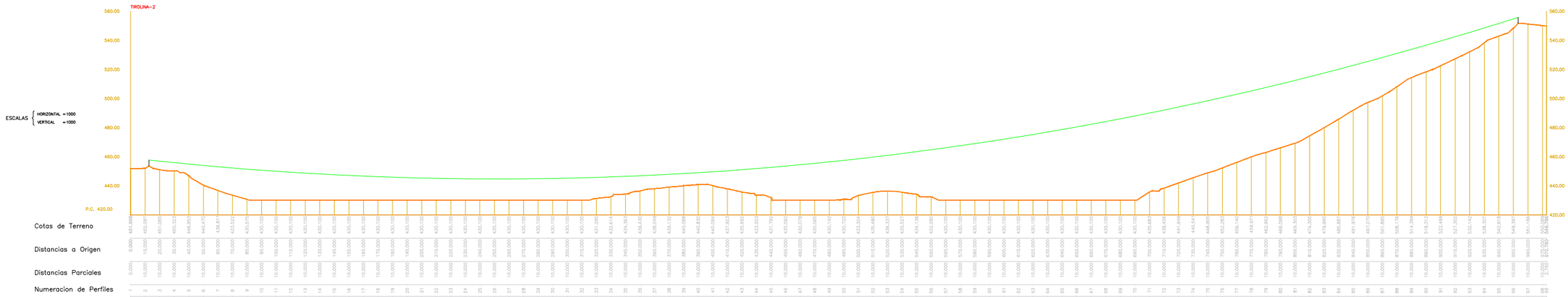
LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÁFICA 0	TÍTULO DEL PLANO PLANO LONGITUDINAL (A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 04 hoja 04 de 12



TIROLINA v.2

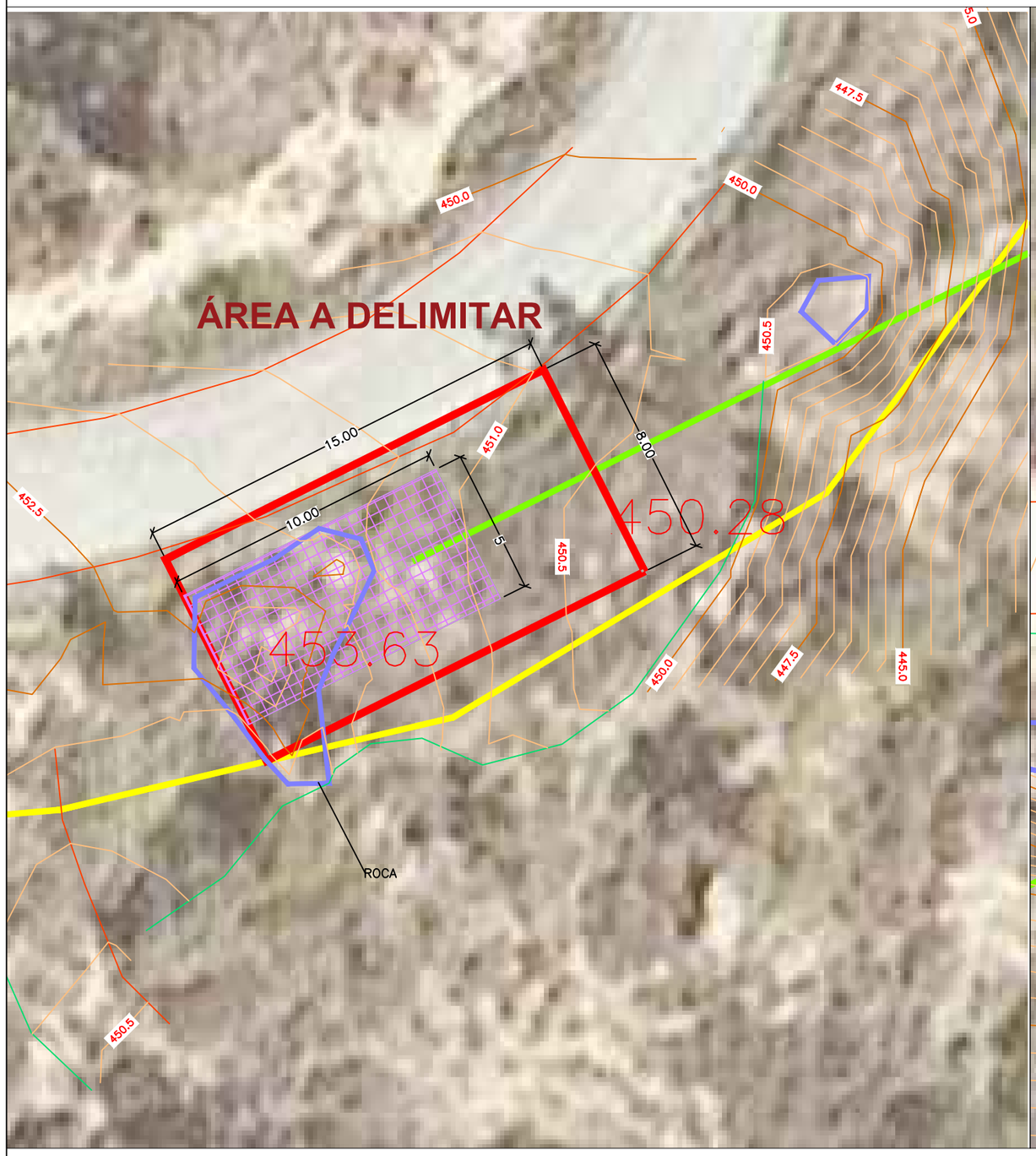
FLECHA 50 m

FACTOR SEG: 3,60

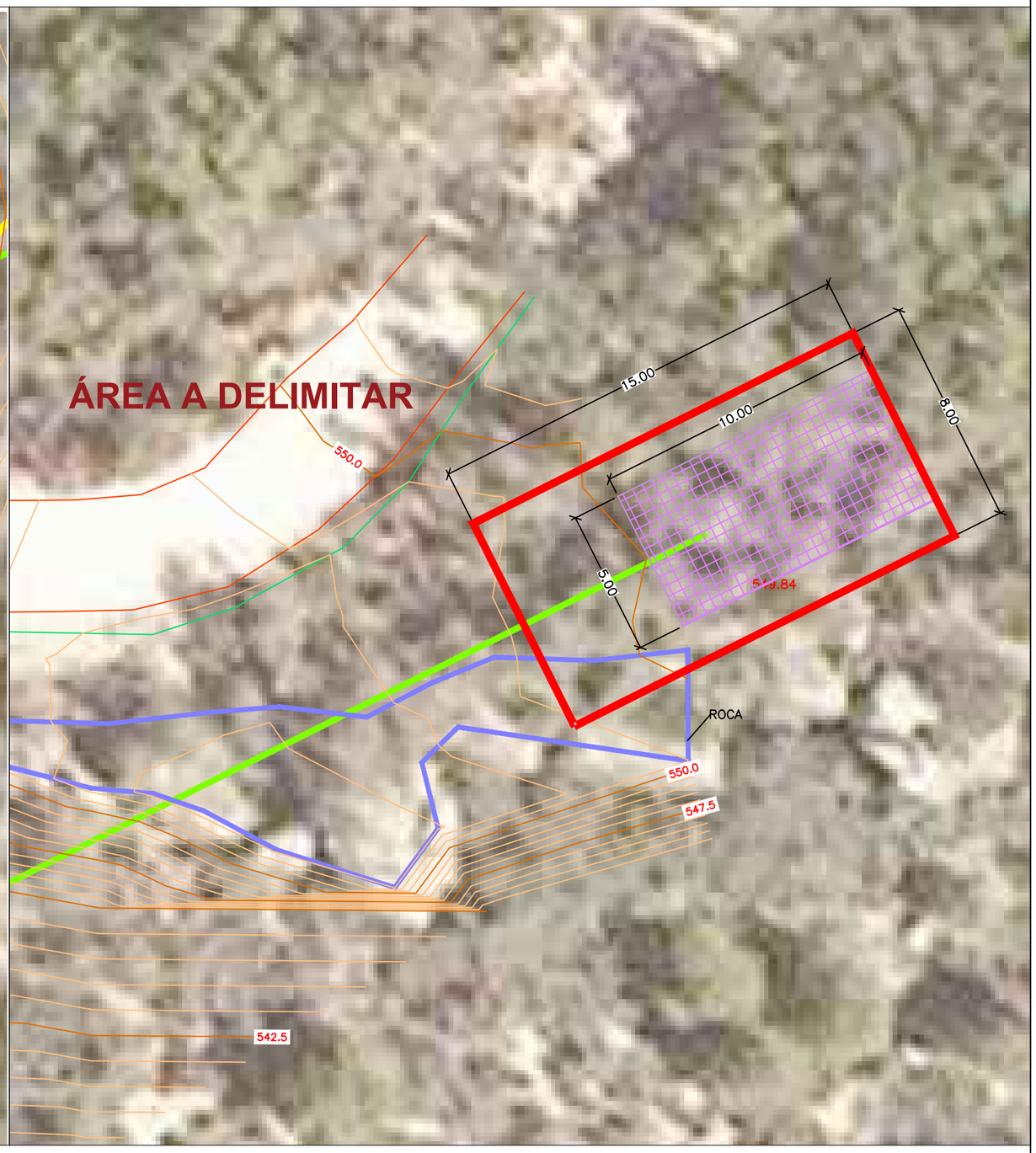


Escala: sin escala

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÁFICA 0	TÍTULO DEL PLANO PLANO LONGITUDINAL (A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 05 hoja 05 de 12

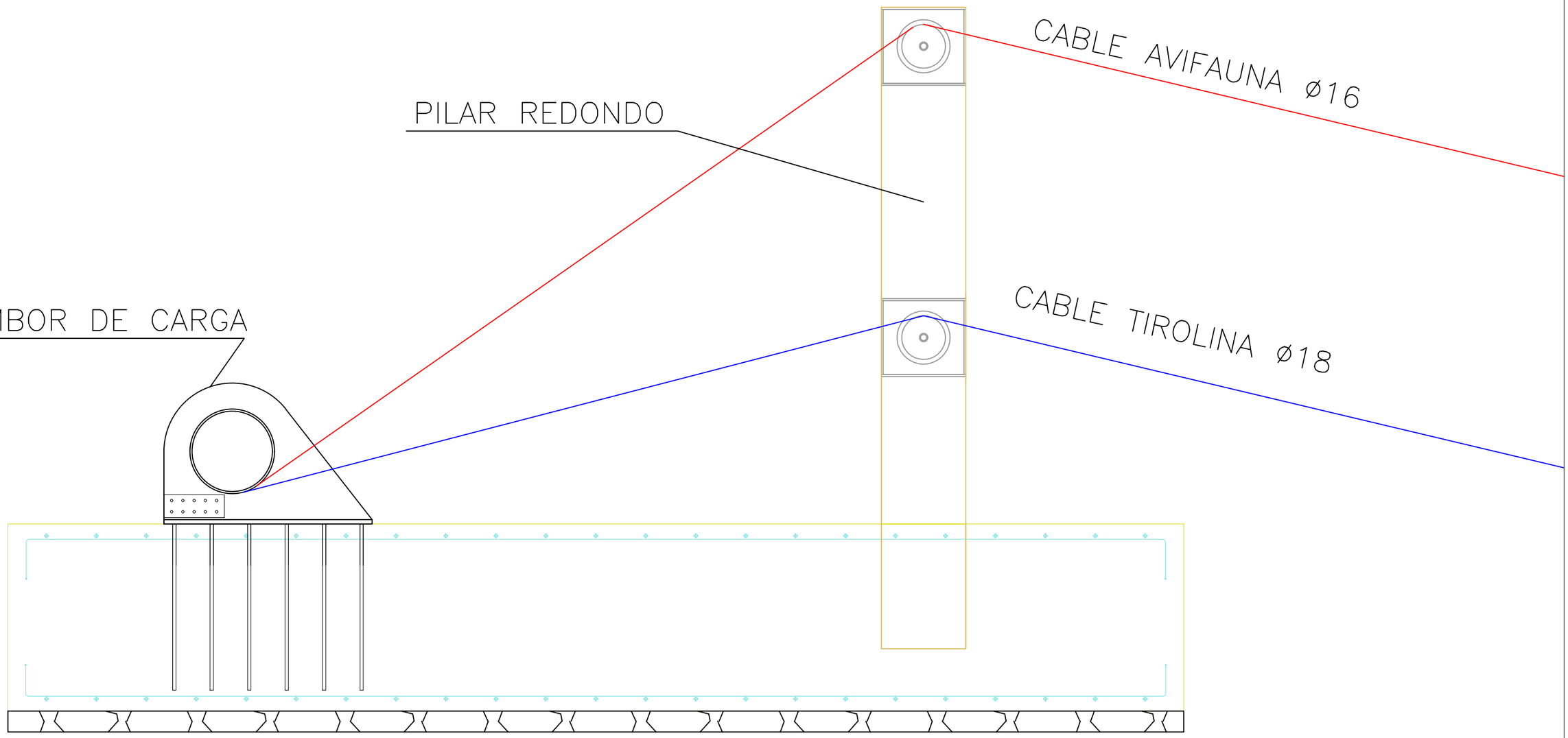


Escala: sin escala



Escala= sin escala

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÀFICA 0	TÍTULO DEL PLANO PLANO DE EMPLAZAMIENTO GENERAL(A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 06 hoja 06 de 12

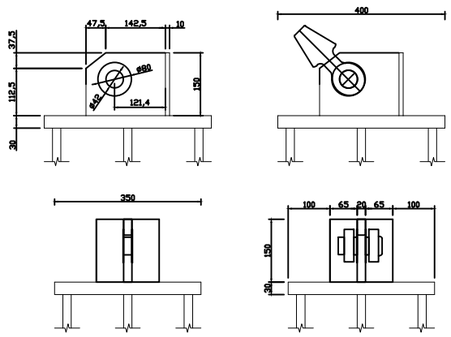


Escala: sin escala

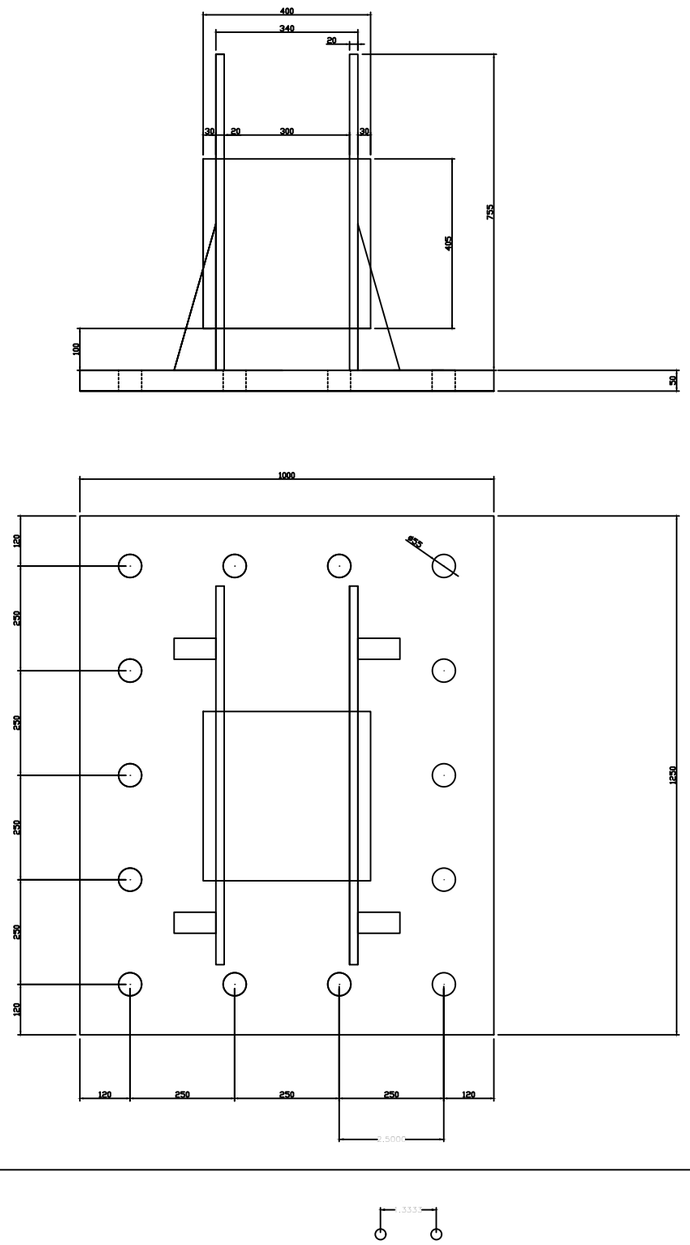
Diseño definitivo a realizar en proyecto ejecutivo
No se adjuntan planos de detalle del paso del cable por el pilar.

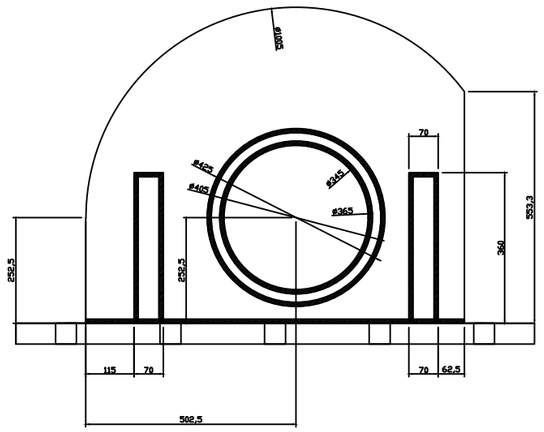
LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÀFICA 0	TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURA INICIO-LLEGADA (A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 07 hoja 07 de 11

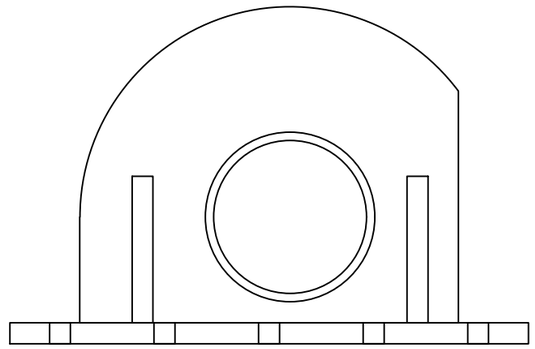
DETALLE ANCLAJE SUELO



DETALLE ANCLAJE TAMBOR





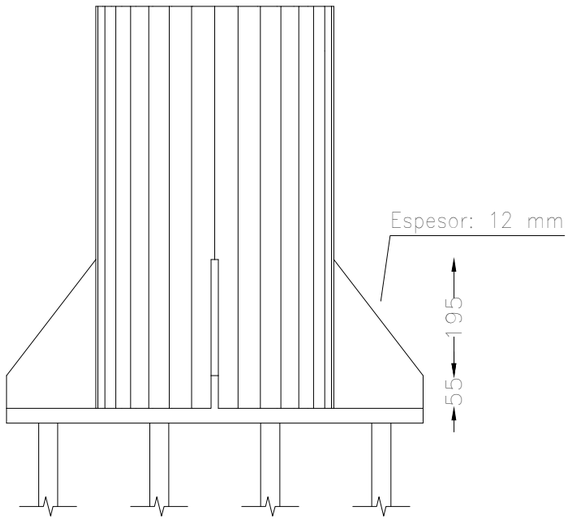


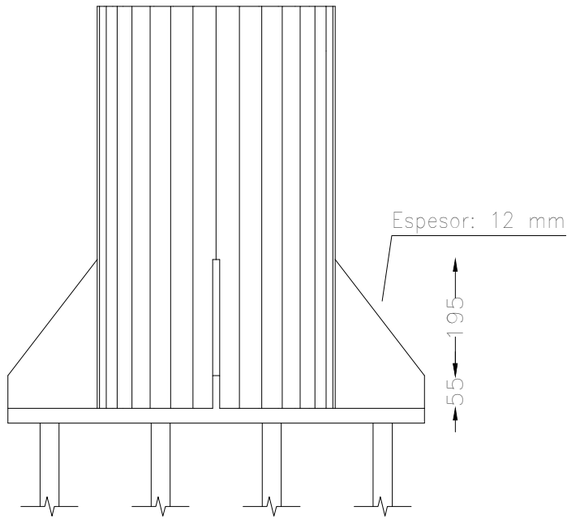
Diseño definitivo a realizar en proyecto ejecutivo

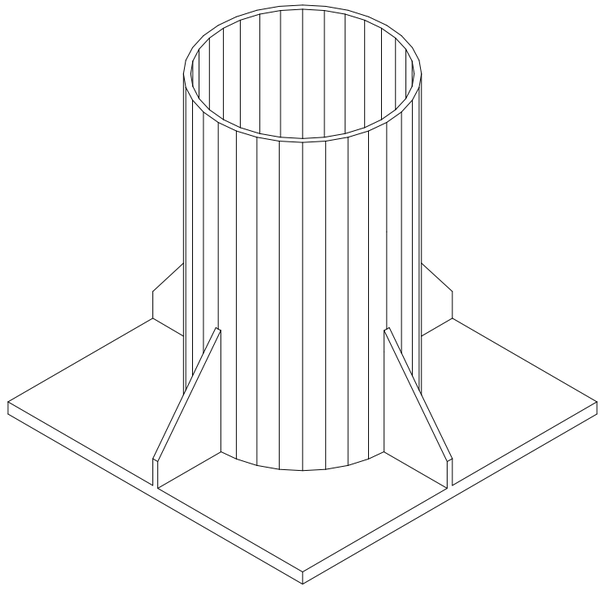
Escala: sin escala

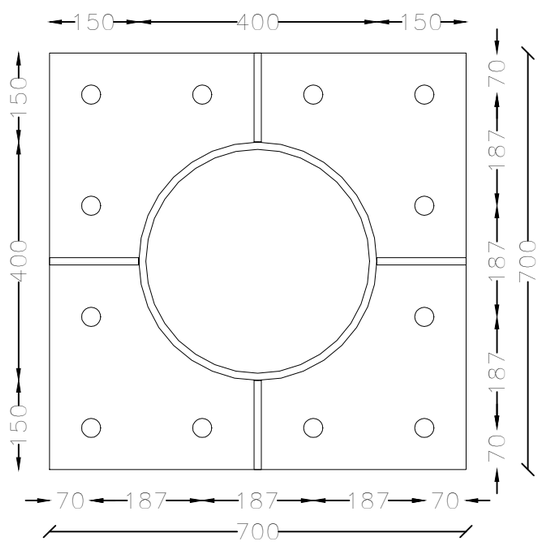
LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÁFICA 0	TÍTULO DEL PLANO ANCLAJES CABLE - SUELO (A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 08 hoja 08 de 12

Tipo Pilar
Dimensiones Placa = 700x700x25 mm (S275 (UNE-EN 10025-2))
Pernos = 12ø32 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N1
Escala 1 : 20



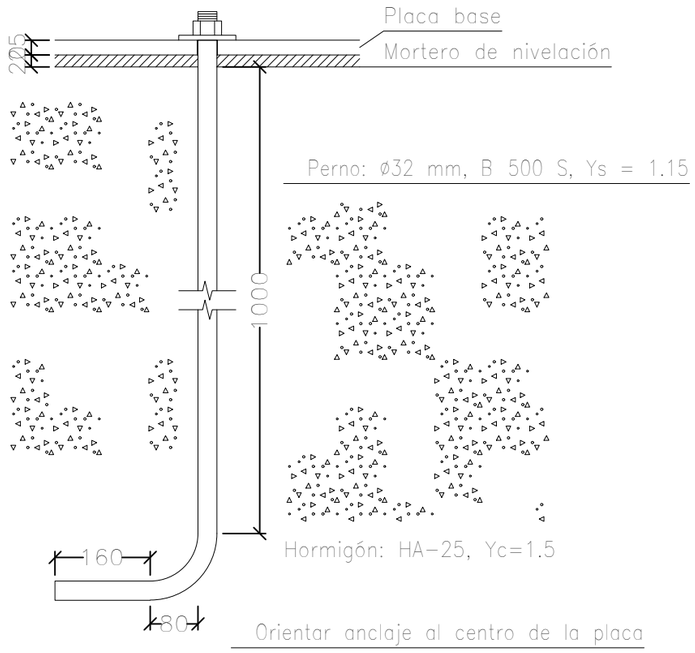






Espesor placa base: 25 mm

Detalle Anclaje Perno

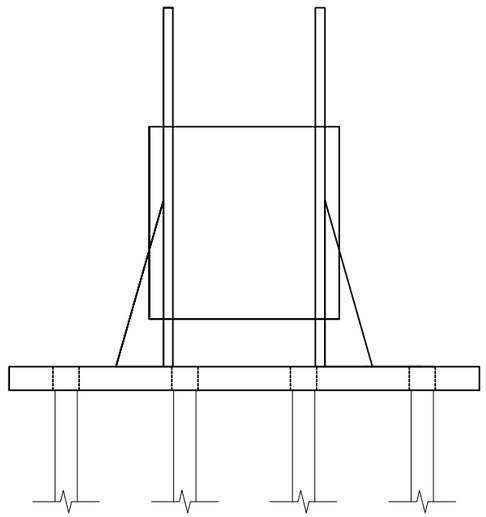


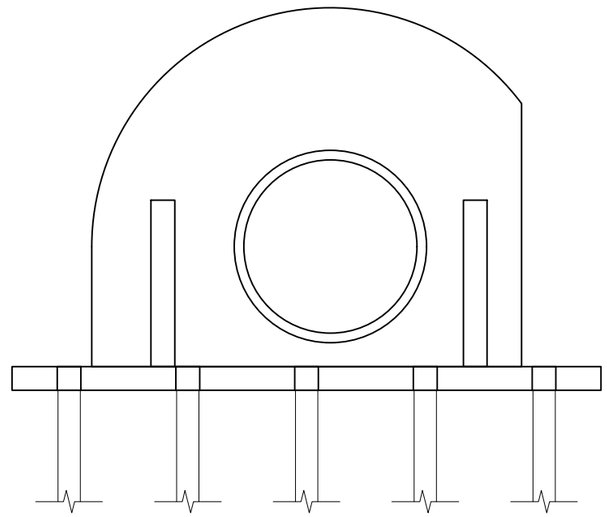
Diseño definitivo a realizar en proyecto ejecutivo

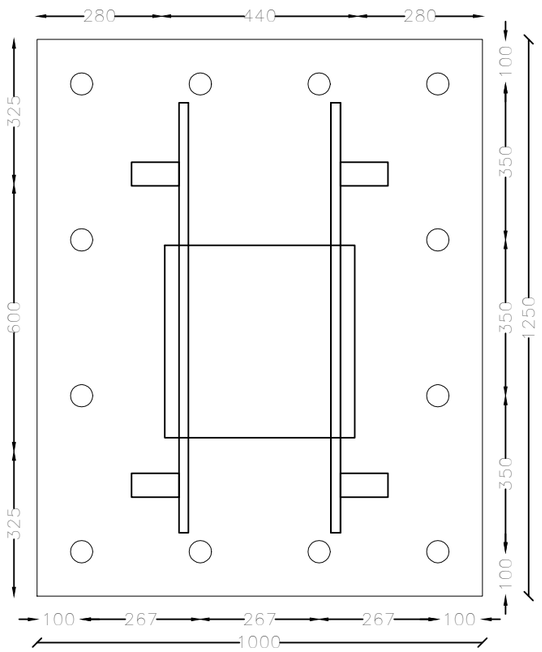
Escala: sin escala

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÁFICA	TÍTULO DEL PLANO PLACA ANCLAJE TÓTEM CABLES(A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 09 hoja 09 de 12

Tipo Tambor
Dimensiones Placa = 1000x1250x50 mm (S275 (UNE-EN 10025-2))
Pernos = 12ø50 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N3
Escala 1 : 20

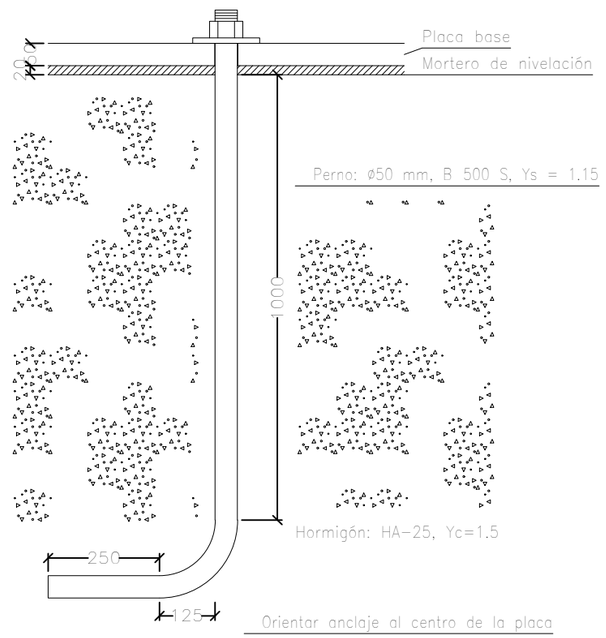






Espesor placa base: 50 mm

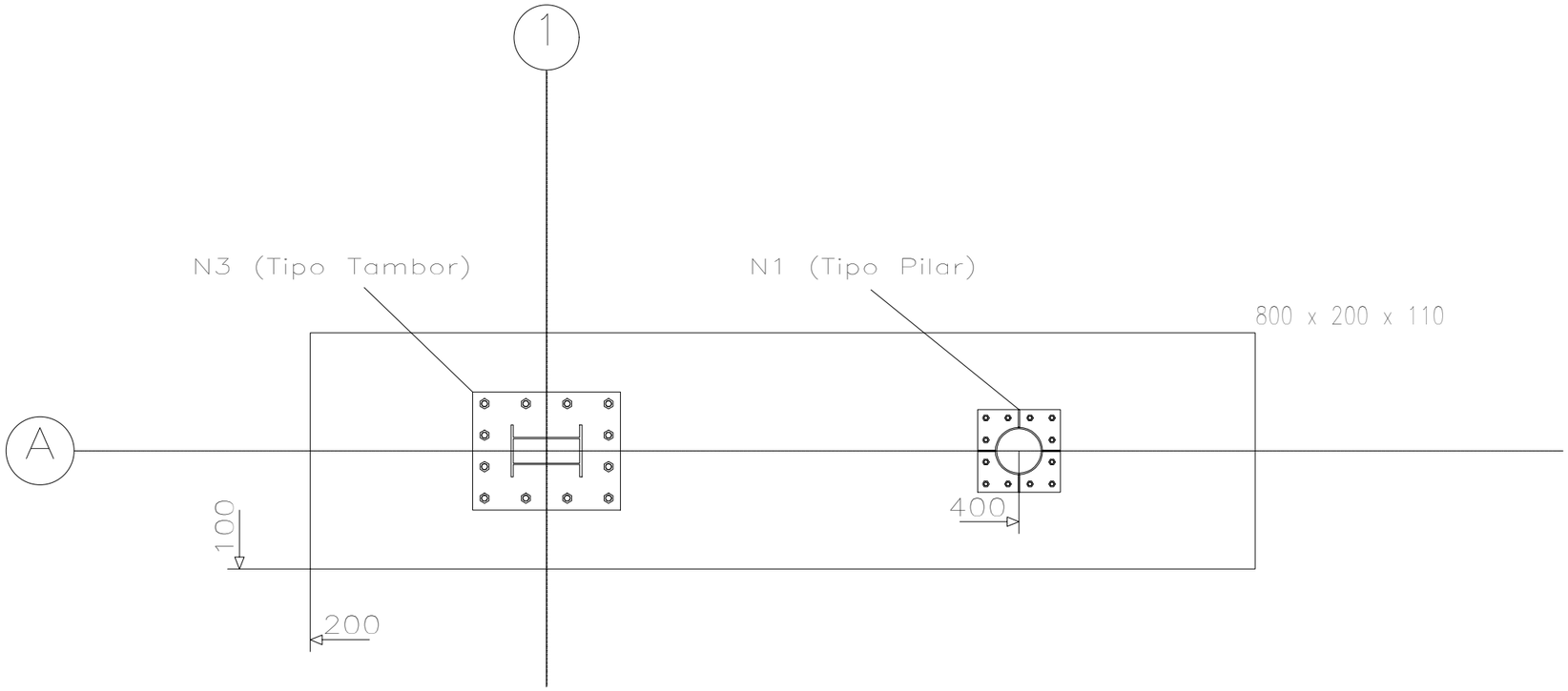
Detalle Anclaje Perno



Escala: sin escala

Diseño definitivo a realizar en proyecto ejecutivo

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA	AUTOR DEL PROYECTO Mario Adell Querol Ingeniero Industrial Col. 15.852	TÍTULO DEL PROYECTO TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0	ESCALA VARIAS GRÁFICA 0	TÍTULO DEL PLANO PLACA ANCLAJE CABLE - SUELO (A3)	FECHA MAYO 2025	Nº PLANO 10 hoja 10 de 12



Cota del plano de cimentación: 0 m

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
(N1 - N3)	800x200	110	14ø16c/13	36ø20c/22	14ø16c/13	56ø16c/14

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1	12 Pernos ø 32	Placa base (700x700x25)
N3	12 Pernos ø 50	Placa base (1000x1250x50)

Diseño definitivo a realizar en proyecto ejecutivo

Escala: sin escala

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA

AUTOR DEL PROYECTO
Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial
Col. 15.852

TÍTULO DEL PROYECTO
TIROLINA PANTANO DE RIALB 2025 v.2 Rev.0

ESCALA
VARIAS
GRÁFICA
0

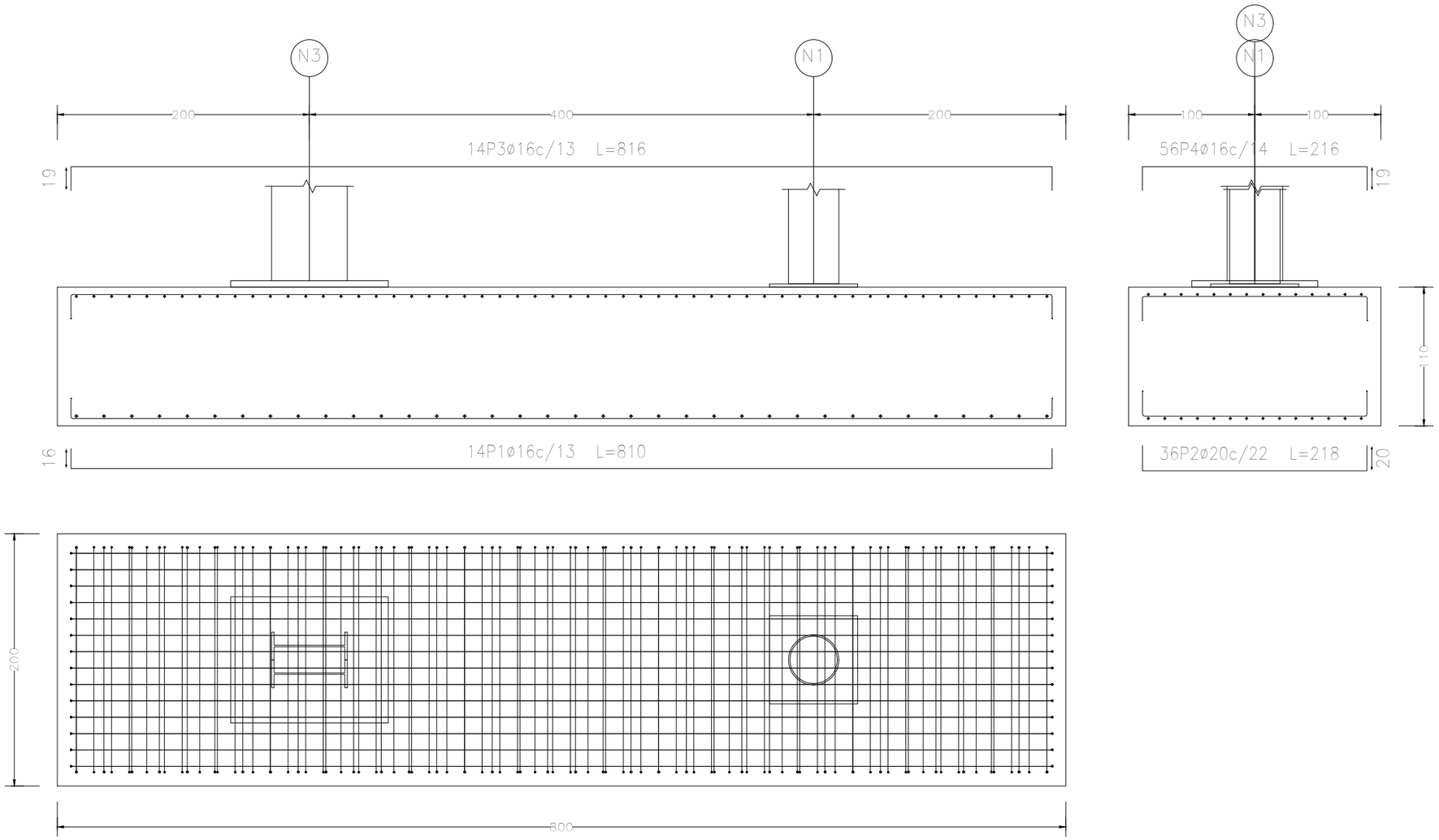
TÍTULO DEL PLANO
PLANO DISTRIBUCIÓN ELEMENTOS PARA CIMENTACIÓN (A3)

FECHA
MAYO 2025

Nº PLANO
11

hoja 11 de 12

(N1 - N3)



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(N1 - N3)	1	ø16	14	810	11340	179.0
	2	ø20	36	218	7848	193.5
	3	ø16	14	816	11424	180.3
	4	ø16	56	216	12096	190.9
					Total+10%:	818.1
					ø16:	605.2
					ø20:	212.9
					Total:	818.1

Diseño definitivo a realizar en proyecto ejecutivo

Escala: sin escala

LA BARONIA DE RIALB - TIURANA

AUTOR DEL PROYECTO
Mario Adell Querol
Ingeniero Industrial
Col. 15.852

TÍTULO DEL PROYECTO
TIROLINA TIURANA - RIALB 2024 - 2025 v.2 Rev.0

ESCALA
VARIAS
GRÁFICA
0

TÍTULO DEL PLANO
PLANO DE ZAPATAS (A3)

FECHA
MAYO 2025

Nº PLANO
12
hoja 12 de 12