

CONSOLIDACIÓN Y MUSEALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL CASTILLO DEL ALJAU.

SITUACIÓN:

PROLONGACIÓN CALLE CASTILLO.
03680 ASPE

PROMOTOR:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ASPE



Arquitecto:

Francisco Belmar Lizarán

Arquitecto Técnico:

Fernando Pérez García

Arqueólogo Coordinador:

José Ramón Ortega Pérez

MAYO DE 2018

ESTACION
PONTIFICIA
DE FARMACIA
E INGENIERIA

CONTENIDO

I. MEMORIA	7
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	9
1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ENCARGO. LOCALIZACIÓN.	11
1.2. AGENTES.....	11
1.2.1.PROMOTOR.	11
1.2.2.EQUIPO REDACTOR.	11
1.3. INFORMACIÓN PREVIA	12
1.3.1.ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.	12
1.3.2.DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO.	12
1.3.3.METODOLOGIA GENERAL	12
1.3.4.SECTORIZACIÓN YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO CASTILLO DE ALJAU.	13
1.3.5.ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS DEL CASTILLO DE ALJAU	17
1.3.6.MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN Y OBJETIVOS.	18
1.3.7.DESCRIPCIÓN Y LIMITACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN	19
1.3.8.NORMATIVA URBANÍSTICA.	19
1.3.9.OTRAS NORMATIVAS.	19
1.3.10.SERVIDUMBRES	20
1.3.11.PARCELA GEORREFERENCIADA DE ACTUACIÓN.	21
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
1.4.1.DESCRIPCIÓN GENERAL Y SUPERFICIE DE ACTUACIÓN	22
1.4.2.PROGRAMA DE NECESIDADES.	22
1.4.3.JUSTIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA AL ENTORNO.	22
1.4.4.CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.	23
1.4.5.DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA INTERVENCIÓN, SUPERFICIES, ACCESOS Y EVACUACIÓN.	23
1.4.6.DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	23
1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO	27
1.5.1.REQUISITOS SEGÚN EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.	27
1.6. LIMITACIONES DE USO EN SU CONJUNTO Y POR DEPENDENCIAS E INSTALACIONES	28
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	29
2.1. CONSOLIDACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS.....	31
2.1.1.PATOLOGÍAS	31
2.1.2.DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS	31
2.2. PUESTA EN VALOR PATRIMONIAL Y URBANÍSTICA DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EL CASTILLO DEL ALJAU.	34

2.2.1. TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL.	34
2.2.2. CIMENTACIONES.	34
2.2.3. CONTENCIÓN DE TIERRAS.	35
2.2.4. ESTRUCTURA PORTANTE	35
2.2.5. ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL	35
2.2.6. BASES DE CÁLCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS	35
2.2.7. MATERIALES DE ESTRUCTURA	38
2.2.8. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS (Plano 3).	38
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.	43
3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	45
3.1.1. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)	45
3.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)	50
3.1.3. CIMIENTOS (DB SE C)	52
3.1.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08)	57
3.1.5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A)	59
3.1.6. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)	61
3.1.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M)	61
3.2. CUMPLIMIENTO CTE SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	62
3.3. DB SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.	62
3.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	62
3.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	63
3.3.3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	63
3.3.4. SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	63
3.3.5. SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	64
3.3.6. SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	64
3.3.7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	64
3.3.8. SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	64
3.3.9. SUA 9 ACCESIBILIDAD	64
3.4. DB HS-SALUBRIDAD	64
3.5. DB-HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	64
3.6. DB-HE-AHORRO DE ENERGÍA	64
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.	65
4.1. INSTALACIONES	67
4.2. SEGURIDAD Y SALUD	67
4.3. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN	67
4.4. NORMATIVA TÉCNICA	67

4.5. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA	68
5. ANEJOS	69
5.1.ANEJO DE FICHA URBANÍSTICA.	71
5.2.ANEJO DE CÁLCULO ESTRUCTURA.	73
5.2.1.PASARELA METÁLICA.	73
5.3.ANEJO DE PLAN DE OBRA	107
5.4.PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	109
5.5.ANEJO FOTOGRAFICO	135
II. PLANOS	139
DIRECTORIO DE PLANOS.....	141
III. PLIEGO DE CONDICIONES	143
1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	147
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	152
IV. MEDICIÓN	197
V. PRESUPUESTO	221
1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	223
2. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN.....	245
3. CUADRO DE MANO DE OBRA	246
4. CUADRO DE MATERIALES.....	249
5. CUADRO DE PRECIOS Nº1	257
6. CUADRO DE PRECIOS Nº2	275
7. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	303

ESTACION
PONTIFICIA
INFARMACIA
GENERICACION

I. MEMORIA

ESTACION
INFARMACIA
PONTIENCIÓN

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

ESTACION
PONTIFICIA
INFORMACIÓN
FARMACIA

1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ENCARGO. LOCALIZACIÓN.

TÍTULO DEL PROYECTO: Consolidación y musealización de las estructuras del Castillo del Aljau.

OBJETO DEL ENCARGO: Redacción del presente proyecto básico y ejecución.

SITUACIÓN: Calle del Castillo y sus intersecciones con las Calles Presbiterio, Ruedo y Puente del Baño.

1.2. AGENTES.

1.2.1. PROMOTOR.

AYUNTAMIENTO DE ASPE

C.I.F.: P-0301900-G

PLAZA MAYOR, 1 03680 ASPE

TELÉFONO: 966 919 900

FAX: 965 492 200

1.2.2. EQUIPO REDACTOR.

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN:

ARQUITECTO: D. FRANCISCO BELMAR LIZARÁN, colegiado con el número 12470 en la Demarcación de Alicante en Colegio Oficial de la Comunidad Valenciana, con domicilio profesional en C/ José M^o Pemán 23. Entlo. 18 de Elda, y n^o de tél. 687726033.

ARQUITECTO TÉCNICO: D. FERNANDO PÉREZ GARCÍA, Colegiado: 3.274 en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante, con domicilio profesional en C/ Joaquín Coronel 12.

ARQUEÓLOGO COORDINADOR: JOSÉ RAMÓN ORTEGA PÉREZ, Colegiado. N^o 2.090 Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía, Letras y Ciencias de Alicante.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

ARQUITECTO TÉCNICO: D. FERNANDO PÉREZ GARCÍA, Colegiado: 3.274 en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante.

DIRECCIÓN DE OBRA:

A determinar por el promotor.

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA:

A determinar por el promotor.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD:

A determinar por el promotor.

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.

En el año 2010 se llevó a cabo el estudio arqueológico de la zona a musealizar por parte del ayuntamiento de Aspe a través de la empresa ARPA patrimonio S.L.:

1. Informe de la Intervención Arqueológica: Apertura C/ Castillo Fase III. (1ª fase: sondeos arqueológicos). Aspe (Alicante). Referencia expediente Consellería de Cultura i Esport 2009/1016A. Arpa Patrimonio S.L.
2. Informe de la Intervención Arqueológica: Apertura C/ Castillo Fase III. (Sondeos arqueológicos y Excavación arqueológica). Aspe (Alicante). Referencia expediente Consellería de Cultura i Esport 2009/1016A. Arpa Patrimonio S.L.

El resultado de las excavaciones y del posterior análisis de los mismos, se encontraron restos de una fortificación amurallada y de un arrabal.

El complejo fortificado se encuentra muy deteriorada y está formado por una torre unida por un lienzo de muralla a un cubo semicircular en mampostería que protege a un recinto interior de murallas que forman un ángulo aproximadamente de 90° de tapial.

La fortificación está datada a finales de S XIV con desarrollo en el S XV y XVI para abandonarse en 1609 con la expulsión de los moriscos.

Las viviendas del arrabal según los estudios arqueológicos estuvieron habitadas hasta el S XVII.

En una fase anterior a este proyecto se realizó un muro de protección de las murallas y consolidación de las mismas por parte de Confederación Hidrográfica del Júcar consistente en un muro de hormigón armado con revestimiento de aplacado de aproximadamente 2.5m de altura y 35m de largo.

1.3.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO.

El emplazamiento está situado en el casco urbano de Aspe, junto al Río Aljau y el Puente del Baño. Es una zona consolidada de ciudad.

La topografía de la parcela se encuentra muy alterada, ya que hace pocos años estaba ocupada por viviendas, para luego ser excavada mediante estratos horizontales para extraer datos arqueológicos, que junto al desnivel que existe por la proximidad al cauce del Río condicionan la morfología de las soluciones propuestas, puesto que hay que solucionar los diferentes niveles con pendientes adecuadas para que la accesibilidad al entorno quede garantizada, además de evacuar el agua de lluvia superficial, lo más rápido posible sin afectar al yacimiento.

1.3.3. METODOLOGIA GENERAL

El proyecto, recoge las directrices necesarias para garantizar la conservación de las estructuras arquitectónicas y arqueológicas aparecidas hasta el momento en el yacimiento.

Las obras tienen dos características diferenciadas;

La estabilización de los materiales existentes en los restos arqueológicos encontrados frente a las acciones de los agentes atmosféricos con medidas urgentes para evacuación de aguas y estabilización de taludes. La posibilidad de hacer visitable el yacimiento por las personas, en condiciones de seguridad y accesibilidad adecuado, por lo que se realiza una urbanización “blanda” de la zona en contacto con la vía pública desde el puente del Baño, hasta llegar a las estructuras arqueológicas.

1.3.4. SECTORIZACIÓN YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO CASTILLO DE ALJAU.

El Castillo del Aljau, denominado así en las fuentes, área también conocida toponímicamente como el Castillo o La Mezquita; fortificación medieval en llano, junto a un asentamiento anexo, todo fechable entre los siglos XIV y XV, que incluso pervive a lo largo del siglo XVI.

Es un pequeño recinto fortificado localizado en una zona de paso, acceso a “Aspe el Nuevo” por el río desde la parte norte, que ejercería una función de control, cuyo origen podríamos situarlo en Época Bajomedieval y que podría haber sido abandonado a raíz de la expulsión de los moriscos en 1609 al perder la funcionalidad militar que tenía.

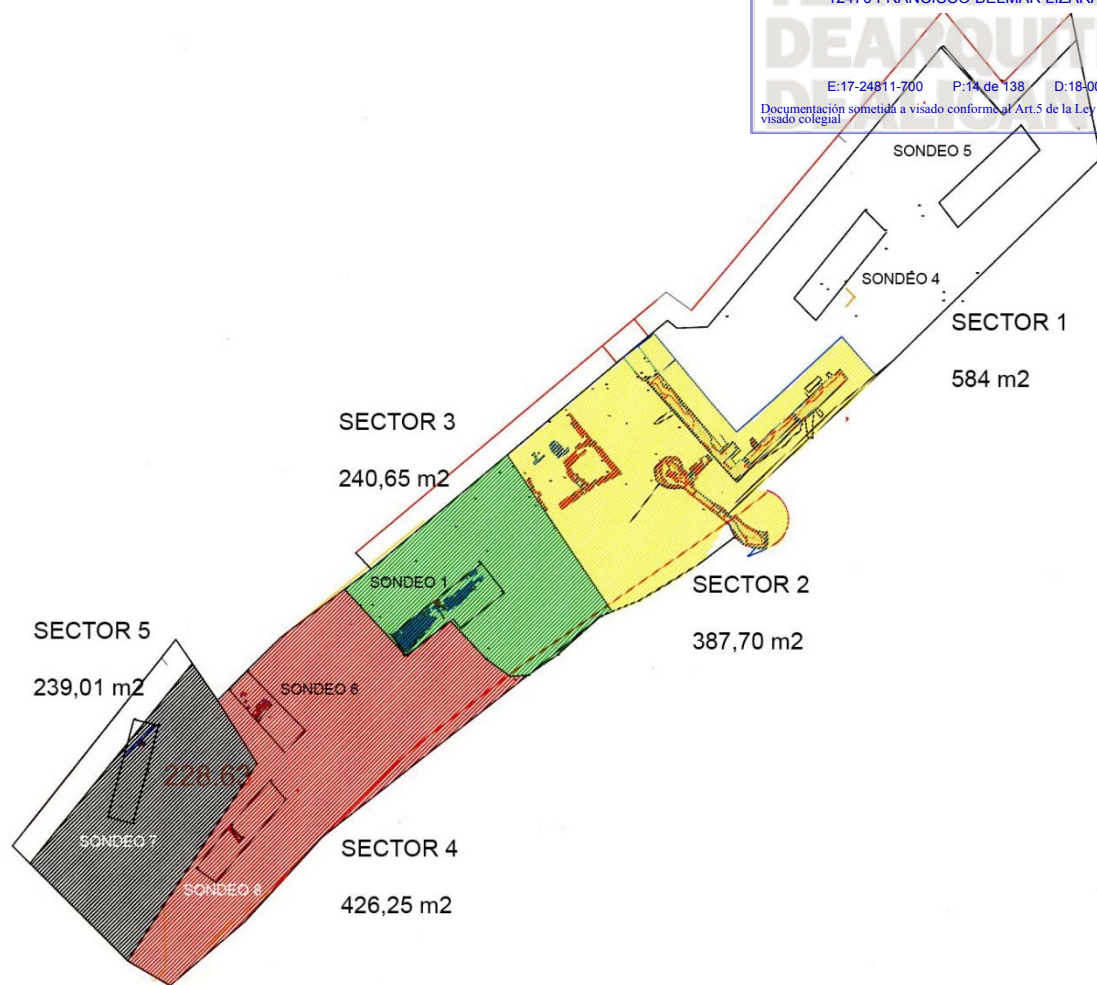
El origen de la fortaleza según los datos arqueológicos nos retrotrae al siglo XIV, aunque no podemos asegurar si es una fundación castellana o ya propia de la Corona de Aragón. Se trata de una época de inestabilidad política, tanto por las luchas de poder entre aragoneses y castellanos, como por el control de los pobladores musulmanes, que en nuestro caso ya estaban asentados en el Aspe Nuevo, tras ser expulsados desde el Castillo del Río (Aspe el Viejo) por las tropas castellanas en el siglo XIII. De esta manera, Aspe perteneció a partir de la conquista en el siglo XIII y hasta los inicios del siglo XIV a Castilla, siendo posesión del Señorío de don Juan Manuel.

A partir del tratado de Torrellas-Elche en 1304, Aspe pasa a jurisdicción de la Corona Aragonesa, y se verá envuelta como el resto del Vinalopó en la Guerra de los Dos Pedros, Pedro I de Castilla y Pedro IV de Aragón entre 1356 y 1369.

Los primeros análisis del material arqueológico, nos están ofreciendo una cronología de la segunda mitad del siglo XIV para la fundación de esta fortificación y su asentamiento, en el que destacan sobre todo material bajomedieval de Murcia como lozas grises o jarritas en manganeso, así como algo de material de Paterna, algunas escudillas y platos en azul.

Se trata de conclusiones preliminares, que serán ampliadas y mejoradas de cara a la memoria final, y que nos permitirán afinar todavía más el origen y las fases de esta porción de fortificación y su asentamiento, toda una novedad arqueológica y arquitectónica en el panorama de la investigación medieval de los castillos y núcleos urbanos del Vinalopó.

Una vez finalizados los trabajos arqueológicos en el área fortificada del Castillo del Aljau de Aspe, así como la zona anexa de asentamiento, se sectoriza de cara a los futuros trabajos en:



SECTOR 1: ACCESOS

Es la zona más oriental del conjunto arqueológico y más cercana al puente del Baño, por donde discurre la vía de acceso a Aspe desde Novelda. Donde en la primera fase se realizaron dos sondeos arqueológicos, el número 4 y 5, en los que no aparecieron restos arqueológicos y tras un nivel superficial contemporáneo relacionado con varias casas que había sobre dicho espacio, se localizó un estrato estéril a tan sólo uno 20 a 50 cm de profundidad. Por su parte, en la fase de excavación se realizó entre la fortificación y el sondeo 4 varios rebajes mecánicos, con el mismo resultado, por lo que nos hallamos en un área negativa arqueológicamente.

Todo este Sector 1, supone unos 584 m2 de superficie, y de cara a la urbanización y consolidación de la fortificación, será el área de acceso a la misma.

Esta área debió ser desmantelada tras el abandono de la fortificación, ya que parte del ala oriental del Castillo del Aljau debió localizarse en esta zona.

Pendiente:

Urbanización de la misma como acceso a la fortificación.

SECTOR 2: FORTIFICACIÓN

Es el área propiamente fortificada y la zona más cercana a la misma, donde se han documentado una serie de estancias domésticas y el sistema de acceso desde las mismas al castillo. Supone una superficie de 387,70 m², y se caracteriza por tener diferentes niveles de altura. La zona más alta es donde se localizaron las murallas interiores del recinto en tapial, mientras el asentamiento anexo y el pasillo interior del castillo que da a la muralla exterior en mampostería, se encuentran entre 1,50 y 3 m de profundidad respecto a los restos superiores de la muralla de tapial.

A nivel arqueológico se plantea previamente a la consolidación y puesta en valor de este espacio, quedando por excavar manualmente una pequeña zona, la esquina sur de este conjunto, entre la muralla de mampostería exterior con su torreón y su cubo, y el sur de las estancias domésticas localizadas en la zona NW de este sector. Se trata en rebajar manualmente una superficie aproximada de 38,770 m³. Dichos rebajes profundizaran entre 10 y 20 cm, según las necesidades, para definir el suelo medieval de esta zona colindante con el Río Tarafa.

Pendiente:

Excavación manual de la porción SW del sector.

Consolidación de las murallas y estructuras vinculadas.

Consolidación de las estructuras de habitación.

Musealización de esta zona para su puesta en valor.

SECTOR 3: ESTANCIAS, ÁREA 1

Es el área intermedia de toda la actuación, colindante con el sector 2 (fortificación) al este. En dicho sector, en la fase de excavación arqueológica anterior se llevó a cabo un rebaje mecánico entre 1,50 y 2 m de profundidad, lo que nos permite a partir de este momento realizar la excavación manual de las estancias de esta zona. Dentro de este sector se localiza el sondeo 1, que se realizó en la fase de sondeos previos, en donde se localizaron dos estancias separadas por un pequeño muro de mortero, que haría la función de tabique. Ambas habitaciones tienen un suelo de ladrillo macizo, y sobre dichos pavimentos apareció el derrumbe de su techumbre. Se trata de estancias de almacenamiento, que parecen ampliarse hacia el norte del Sector 3.

Supone una superficie de 240,65 m², siendo necesaria la excavación manual en extensión del resto del Sector. Ello nos permitirá documentar las estancias de almacenamiento de gran tamaño que parcialmente se estudiaron en el sondeo 1 y ver como se articulan respecto a las estancias domésticas ubicadas en el Sector 2.

Los trabajos manuales pertinentes abarcaran todo el Sector 3, a excepción del sondeo 1. Se debe realizar la excavación arqueológica de unos 40 cm de media en todo el resto del Sector, 96,26 m³ de tierra.

Pendiente:

Excavación manual de las estancias de este Sector.
Consolidación de las estructuras de habitación o almacén.
Musealización de esta zona para su puesta en valor.

SECTOR 4: ESTANCIAS, ÁREA 2

Es un Sector de gran magnitud colindante con el Sector 3, y al oeste del mismo. En dicho sector, se realizaron dos sondeos arqueológicos en la fase previa; el sondeo 6, localizado en una zona de ladera con cierta pendiente desde el nivel superior de las calles del Barrio del Castillo (hacia la calle P. Luis). En dicho sondeo bajo un potente nivel de relleno compuesto por basura contemporánea se localizó una posible estructura de combustión o horno, de época medieval. Por su parte, en el sondeo 8 se exhumó un muro de tapial a unos 1,65 m de profundidad del suelo actual de la parcela, muro que formaría parte de alguna habitación o estancia doméstica medieval.

Este Sector supone una superficie de 426,25 m², siendo necesaria la excavación mecánica y manual de todo el espacio no excavado, y se debería primero realizar un rebaje mecánico para poder llegar a los niveles arqueológicos. En este sector se debería bajar 1,48 m de profundidad de media a nivel mecánico, un total de 630,850 m³ de tierra. Una vez realizado dichos trabajos mecánicos previos, se pasaría a una actuación manual en extensión, consistente en excavar una media de 40 cm de profundidad (170,5 m³ de tierra) por toda la superficie del sector, lo que ya nos permitiría documentar las distintas estructuras de habitación e industriales, que se adivinan en los sondeos 6 y 8.

Pendiente:

Excavación mecánica del todo el sector restado el sondeo 6 y 8.
Excavación manual de las estancias y estructuras industriales.
Consolidación de las estructuras de habitación e industriales.
Musealización de esta zona para su puesta en valor.

SECTOR 5: ESTANCIAS, ÁREA 3

Es el sector más occidental del área de actuación arqueológica, sector cuyo nivel de suelo actual se encuentra a unos tres metros por encima de la cota del resto de sectores, y en línea con la zona alta del Barrio del Castillo, que se encontraba en proceso de urbanización con un vial que se dirigía hacia nuestra zona de actuación. En dicho sector, se realizó un sondeo arqueológico en la fase previa; el sondeo 7, localizado en la zona media de este sector. En dicho sondeo bajo un potente nivel de relleno agrícola se encontró un nivel arqueológico muy arrasado a 2,04 m de profundidad. En dicho nivel se halló restos de una estructura de mampostería con yeso, cimentación de un muro de alguna habitación medieval.

Este Sector supone una superficie de 239,01 m², siendo necesaria la excavación mecánica y manual de todo el espacio no excavado, y se debería primero realizar un rebaje mecánico para poder llegar a los niveles arqueológicos. En este sector se debería bajar 1,57 m de profundidad de media a nivel mecánico, un total de 375,24 m³ de tierra. Una vez realizado dichos trabajos mecánicos previos, se pasaría a una actuación manual en extensión, consistente en excavar una media de 40 cm de profundidad (95,60 m³ de tierra) por toda la superficie del sector, lo que ya nos permitiría documentar si quedan restos de estructuras de habitación, como las que se intuyen en el sondeo 7.

Pendiente:

Excavación mecánica del todo el sector restado el sondeo 7.

Excavación manual de lo niveles arqueológico y estancias.

Consolidación de las estructuras de habitación

Musealización de esta zona para su puesta en valor.

1.3.5. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS DEL CASTILLO DE ALJAU

La situación geográfica de Aspe, emplazado en el centro del corredor natural del Vinalopó, influyó decisivamente en su origen. El primer asentamiento humano del que tenemos noticias se remonta a los restos paleolíticos encontrados en la "Cueva del Roll", aunque es durante la Edad del Bronce en la que se constata un notable aumento de la densidad de población. De esta época datan los hallazgos del Tabayá y Murón de La Horna. Del período tardorromano o mejor alto medieval, tenemos una necrópolis excavada en "Vistalegre", con hallazgos de presentes funerarios en 63 tumbas.

Con la ocupación musulmana en el siglo VII, Aspe pasa a formar parte de la provincia musulmana conocida como Cora de Tudmir. En el siglo XI nuestra población pasa al reino Taifa de Denia y es cuando aparece el nombre de "Asf", citado por primera vez por el geógrafo árabe Al-Udri, formando parte como alquería en el itinerario de Murcia a Valencia. Los árabes, quienes ocuparon lo que se ha conocido durante siglos como "El Azp Viejo", proyectan su cultura, religión, etc., fundando "El Aspe Nuevo". Canalizaron para el riego de sus huertas las aguas que discurrían libremente por el río Tarafa, que fueron encauzadas desde las cotas de nivel más altas creando una huerta fértil, regada por las acequias Aljau y Fauquí, cuyos nombres perduran todavía.

A partir de la Conquista, llevada a cabo por el rey Jaime I, se determina la evolución histórica de Aspe con el Tratado de Almizra en 1244, quedando Aspe incluida dentro de la Corona de Castilla. En 1296, Jaime II invade estos territorios arrebatando Aspe a don Juan Manuel, pasando a pertenecer a la Corona de Aragón y formando parte del Reino de Valencia, produciéndose la incorporación plena tras la Sentencia Arbitral de Torrellas en 1304. El 28 de noviembre de 1497, don Gutiérrez de Cárdenas compra la villa de Aspe a don Joan Roig de Corella, conformando con Elche y Crevillente el Marquesado. Las tres villas, junto a Torrijos y otros municipios, permanecieron bajo la misma autoridad y administración señorial durante tres siglos y medio.

Los albores del siglo XVII son determinantes en la historia de Aspe por la expulsión de los moriscos.

El municipio de Aspe ha estado ocupado en las distintas épocas sin interrupción hasta la actualidad.

El área que nos ocupa se la conoce con el nombre de El Aljau, se encuentra en la orilla izquierda del río Tarafa desde el final del camino Arena hasta el camino Estrecho de Novelda, ocupando parte del casco urbano de la localidad de Aspe. El paraje del Aljau recibe su nombre de una antigua acequia que partía de El Hondo de las Fuentes y transcurría paralela al margen izquierdo del río Tarafa para después adentrarse unos dos kilómetros en dirección a Novelda. Junto al topónimo de El Aljau, en la misma zona aparece otro denominado El Castillo, cerca de donde partía el antiguo camino de Monóvar. El yacimiento ocupa las

terrazas del margen izquierdo del río Tarafa a su paso por la localidad de Aspe. Su extensión aproximada se acerca a las 5 Ha desde el camino Arena en el paraje El Castillo hasta el camino Estrecho de Novelda ya en la carretera de Monforte del Cid. La dispersión de cerámica parece concentrarse cerca de la orilla del río y no se encuentra a más de 100 metros de éste.

La distribución de materiales ocupa en su mayoría tierras de cultivos, algunas actualmente abandonadas. Por otra parte parece ser que el asentamiento está seccionado por el desarrollo del casco urbano de Aspe en dirección a Novelda tras el paso de El Puente del Baño. El estudio de las piezas recogidas ha aportado cronologías que van desde el tardorromano hasta época moderna. La continuidad del poblamiento en la zona no está documentada por el momento, pues las cerámicas islámicas no ofrecen datos suficientes para su inclusión dentro del grupo de las paleoandalusíes y califales. Las formas son habituales de contextos del siglo XII y XIII y bien pudieran estar en relación con la llegada de las gentes que abandonaron el Castillo del Río, sin embargo existen datos que pueden reforzar la hipótesis de un poblamiento islámico anterior al asentamiento del Castillo del Río que bien se podría entender éste como un recinto protegido, o una torre, pero no tendría sentido esta protección en una población que ha sido expulsada del Castillo del Río y dentro de la represión del Protectorado Castellano. Todos estos datos indican que nos encontramos ante una fosilización de un asentamiento tardorromano entre los siglos VII y VIII, y una alquería islámica que fue el origen de la actual villa de Aspe, con una cronología asegurada entre los siglos XII y XIII.

BIBLIOGRAFÍA

AZUAR RUIZ, R. (dir.) *et alii* (1994): *El Castillo del Río (Aspe, Alicante). Arqueología de un asentamiento andalusí y la transición al feudalismo (siglos XII-XIII)*. Alicante.

CREMADES, M. (1966): *Aspe, Novelda y Monforte*. Aspe.

VICEDO, F. (Coord.) (1998): *Aspe, medio físico y aspectos humanos*. Aspe.

GARCÍA GANDÍA, J. R. (2008): *Arqueología en Aspe. Poblamiento y Desarrollo*. Aspe.

1.3.6. MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN Y OBJETIVOS.

El Yacimiento Arqueológico del Castillo del Aljau, hasta estos momentos conocido, ocupa un solar de 1.877,61 m² en el Casco Antiguo de Aspe. Se trata de un monumento con tratamiento de B.I.C., la mayor parte de los restos se conservan a la intemperie, sin cubiertas ni protecciones específicas.

En concreto se crea la necesidad de redacción del proyecto por varios motivos:

Necesidad URGENTE de estabilización de taludes mediante muro de contención, para frenar el asiento producido en los muros perpendiculares al cauce, como podemos percibir por las grandes grietas producidas por los asientos de los muros, que los seccionan totalmente.

Necesidad de consolidación de los elementos encontrados por la excavación arqueológica, que se presentan descubiertos en su totalidad, con diversas patologías que pueden acentuarse por la acción de los agentes atmosféricos.

Necesidad de remate superior en coronación de muros para evitar la infiltración de aguas de lluvia.

Necesidad de evacuación provisional de las aguas de escorrentía recogidas y alejarla de la base de los muros para evitar la acumulación de agua.

1.3.7. DESCRIPCIÓN Y LIMITACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

El área de actuación del proyecto afecta a los siguientes sectores del yacimiento.

SECTOR II. FORTIFICACIÓN

1. Recinto Fortificado.
2. Estancias Domesticas,

Pendiente:

Excavación manual de la porción SW del sector.

Consolidación de las murallas y estructuras vinculadas.

Consolidación de las estructuras de habitación.

Musealización de esta zona para su puesta en valor.

1.3.8. NORMATIVA URBANÍSTICA.

El suelo que ocupa es considerado como URBANO en el Plan General de Ordenación Urbana de Aspe CLAVE 10/4.

Al ser considerado un Bien de Interés Cultural, la calificación es de entorno protegido, según el Plan General de Aspe.

1.3.9. OTRAS NORMATIVAS.

Son de aplicación para la redacción y ejecución del presente proyecto las indicaciones y prescripciones contenidas en las siguientes normas técnicas:

- Ley 4/1998 del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 5/2007 , de 9 de febrero, de la Generalitat Valenciana, de modificación de la ley 4/1998.
- Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, de modificación de la ley 4/1998.
- Código Técnico de la Edificación.
- Ley 1/1998, de 5 de mayo de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y comunicación.
- Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Genrealitat Valenciana, en materia de accesibilidad en el medio urbano.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.

1.3.10. SERVIDUMBRES

La actuación se realiza junto al río por lo que estará dentro de la Zona del talud.

Según la cartografía del Sistema de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente (GeoPortal), el proyecto se encuentra fuera del dominio público hidráulico probable o cartográfico, pero dentro de la zona de flujo preferentes.

Según el PATRICOVA, la parcela se encuentra afectada por un riesgo de inundación denominado de "peligrosidad por inundación 1" aproximadamente 15m, del borde de la cabeza del talud.

Al tratarse de un BIC deberá protegerse y, por lo tanto, la actuación estará cerrada para evitar actos vandálicos en aproximadamente 48m lineales del cauce interrumpiendo la zona de servidumbre del cauce de 5m. Este carácter cerrado de la actuación supone una excepcionalidad dentro del Dominio Público Hidráulico.

Con lo que estaríamos justificando el artículo 7, punto 3 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

"...3. Con carácter general no se podrá realizar ningún tipo de construcción en esta zona salvo que resulte conveniente o necesaria para el uso del dominio público hidráulico o para su conservación y restauración. Solo podrán autorizarse edificaciones en zona de servidumbre en casos muy justificados.

*Las edificaciones que se autoricen se ejecutarán en las condiciones menos desfavorables para la propia servidumbre y con la mínima ocupación de la misma, tanto en su suelo como en su vuelo. **Deberá garantizarse la efectividad de la servidumbre, procurando su continuidad o su ubicación alternativa y la comunicación entre las áreas de su trazado que queden limitadas o cercenadas por aquélla...**"*

No obstante, para procurar la continuidad o la alternativa a la servidumbre en la zona cercana al Puente del Baño en el que existe un ensanche de 15m servicio para labores que garanticen el mantenimiento. Por el otro lado, en el otro extremo de la actuación la actuación estará comunicada con la ciudad por las calles Preb Luis Díez, y Guzmán el Bueno.

El material de cerramiento en estas zonas permitirá que el agua circule libremente sin impedimento, por lo que se colocará una malla metálica a simple torsión en un lado y un cerramiento de mástiles de acero corten en otro. Los dos cerramientos permeables tendrán puertas de acceso al recinto cerrado.

Todo lo aquí recabado se completa esta memoria y con los planos de proyecto.

1.3.11. PARCELA GEORREFERENCIADA DE ACTUACIÓN.

UTM (ETRS 89) USO 30		
	X	Y
1	694859,367	4246798,880
2	694876,420	4246813,399
3	694881,172	4246811,657
4	694882,407	4246811,388
5	694882,711	4246812,212
6	694888,744	4246820,805
7	694905,535	4246905,951
8	694908,535	4246832,379
9	694915,030	4246838,456
10	694921,431	4246821,478
11	694905,149	4246804,848
12	694905,752	4246804,291
13	694889,049	4246786,584
14	694876,574	4246778,035

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de ejecución desarrolla las particularidades del proyecto básico presentado en diciembre de 2014, tanto a nivel de diseño final como los sistemas constructivos del conjunto detallando los aspectos generales explicados con anterioridad.

Ese proyecto básico se completaba con un presupuesto desarrollado por partidas en vez de por capítulos, lo que suponía una dificultad a la hora de las descripciones y concreciones de las partidas porque faltaba el desarrollo constructivo que en este proyecto se especifica.

Todo ello supone adaptar el presupuesto a la realidad de precios de mercado variando o suprimiendo determinadas partidas expuestas en el proyecto básico sin modificación final del importe del presupuesto, siendo consciente y dando su consentimiento el promotor de la obra.

1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y SUPERFICIE DE ACTUACIÓN

El Yacimiento Arqueológico del Castillo del Aljau, hasta estos momentos conocido, ocupa un solar de 1.877,61 m² en el Casco Antiguo de Aspe, aunque se pretende actuar en una superficie de **1507.69m²**. El área de actuación del proyecto afecta al sector II del yacimiento (definido por la excavación arqueológica) y comprende el, recinto Fortificado y unas estancias Domesticas,

Las directrices pendientes de realización según el informe arqueológico son:

- Excavación manual de la porción SW del sector.
- Consolidación de las murallas y estructuras vinculadas.
- Consolidación de las estructuras de habitación.
- Musealización de esta zona para su puesta en valor.

El uso del recinto será público y de acceso controlado mediante visitas programadas.

1.4.2. PROGRAMA DE NECESIDADES.

El programa de necesidades se concreta en:

Necesidad de consolidación de los elementos encontrados por la excavación arqueológica, que se presentan descubiertos en su totalidad, con diversas patologías que pueden acentuarse por la acción de los agentes atmosféricos.

Necesidad de remate superior en coronación de muros para evitar la infiltración de aguas de lluvia.

Necesidad de evacuación provisional de las aguas de escorrentía recogidas y alejarla de la base de los muros para evitar la acumulación de agua

Necesidad de proteger las zonas de cimentación destapadas por la excavación arqueológica de los muros mediante con tierras adyacentes.

Necesidad de hacer visitable la zona para el público en general y poner el yacimiento en valor.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA AL ENTORNO.

Al realizar el proyecto de consolidación de las estructuras del yacimiento arqueológico, nos encontramos con la posibilidad de programar la musealización del área de intervención.

Un primer enfoque de la propuesta reside en que el actor principal sea el yacimiento arqueológico, destacándolo del resto de la zona a intervenir. Urge la necesidad de mantener en buen estado de conservación las estructuras encontradas para mantener la memoria de la ciudad y que no se degraden en el tiempo.

Esta intervención será una primera fases y se adapta a los restos arqueológicos excavados para que más adelante, en un futuro se adapte a los que puedan encontrarse, ya que ahora sólo tenemos los datos de sondeos que indican la existencia de nuevas zonas residenciales.

Un segundo enfoque es la posibilidad de dar un nuevo espacio público para la ciudad, para que el yacimiento no se encuentre aislado, como un elemento estancado en el tiempo, sino que pase a formar parte del presente de la ciudad de Aspe.

Se pretende conectar mediante un camino desde la Av/ de Navarra continuación de la AV/ de Constitución, una de las vías más importantes de la ciudad, hasta el Tercer Castillo de Aspe a través de diferentes pavimentaciones. Se pasa suelo duro y que conecta directamente en la ciudad realizado en piedra natural en el acceso, pasando por un camino de transición, realizado en hormigón coloreado, con zonas de albero y gravas a su alrededor hasta llegar a las estructuras, en el que el pavimento se transforma en traviesas de madera, cobrando un menor protagonismo, para ofrecérselo al propio yacimiento. En la última zona del recorrido, el camino se eleva del nivel de suelo mediante una estructura metálica y pavimento de madera para afectar lo menos posible a la zona arqueológica que se pretende mostrar.

Todo el recorrido a lo largo del ámbito tendrá una pendiente menor al 6% para facilitar la accesibilidad al conjunto.

1.4.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.

Según el art.2., el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

Igualmente, el art. 3 del CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

El CTE se aplicará según zonas de proyecto en base a estos dos artículos.

1.4.5. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA INTERVENCIÓN, SUPERFICIES, ACCESOS Y EVACUACIÓN.

La intervención ocupa una parcela irregular de aproximadamente 70m de largo y 22.50m de ancho con una superficie de parcela de 1507.69m². Se accede a la mismas a través de la Av/ de Navarra, junto al Puente del Baño sobre el Rio Tarafa. Es una superficie de urbanización al aire libre, por lo que la evacuación de los ocupantes queda garantizada al estar en espacio exterior seguro.

1.4.6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural será de aplicación a los elementos de urbanización a proyectar, independientes de los lienzos de muralla de la fortificación, es decir, el vallado de acceso, las barandillas de protección y la pasarela del último tramo del trayecto peatonal.

SUSTENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS.

BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo.

El dimensionado de secciones se realizará según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones.

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Generalidades.

Por las características de la obra, no será necesaria la realización del estudio geotécnico. Las cargas aplicadas sobre el terreno son de escasa magnitud, y los elementos de estructurales están resueltos con sencillez técnica.

La sobrecarga de uso estimada para elementos de pública concurrencia es de 5kn/m². Estas sobrecargas limitan el tráfico única y exclusivamente al peatonal.

Se ha estimado una ocupación máxima de 1m² por persona lo que obtendremos un aforo máximo de 41 personas a lo largo de toda la pasarela para que el uso sea funcional.

Datos estimados

Terreno, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.

Tipo de reconocimiento

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	- 0,8 m
Estrato previsto para cimentar	LIMOS
Nivel freático.	-
Tensión admisible considerada	0,1 N/mm ²
Peso específico del terreno	-
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 30$
Coefficiente de empuje en reposo	-
Valor de empuje al reposo	-
Coefficiente de Balasto	-

SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

Descripción del sistema.

VALLADO DE ACCESO: Zapata corrida de sección 50x50cm

BARANDILLA DE PROTECCIÓN: Zapatas asiladas de Hormigón Armado 70x70x50cm

PASARELA: Zapatas asiladas de Hormigón Armado 100x100x50cm y 100x100x40cm, y zapatas combinadas de 295x60x50cm

La cimentación se desarrollará en un solo nivel, a cota aproximada de -0,7m respecto al nivel superior del pavimento acabado.

Una vez realizado el replanteo de la obra de cimentación a ejecutar, se comenzará la excavación zanjas con medios mecánicos.

En caso de no disponer el firme de condiciones aceptables, la Dirección Facultativa adoptará las medidas convenientes al efecto, a fin de garantizar la seguridad de la obra.

Parámetros

Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación.

Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.

Tensión admisible del terreno

1 kg/cm².

ESTRUCTURA PORTANTE.

Descripción del sistema

PASARELA: Estructura metálica a base de soportes 2 UPE 80 en cajón cerrado, pórticos compuestos por UPE 160 y riostras IPE 140.

Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

El edificio proyectado cuenta con una configuración lo más regular posible para la eficiencia constructiva.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE

ESTRUCTURA HORIZONTAL.

Descripción del sistema

PASARELA: Traviesas de madera ecológicas de canto 12cm.

Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación.

SUELOS Y PAVIMENTOS APOYADOS SOBRE TERRENO.

TIPO 2: HORMIGÓN

Descripción del sistema.

Solera hormigón armado (10cm), color crema acabado escobillado, sobre 15cm de zahorras.

Parámetros.

Se ha tenido en cuenta la durabilidad, el confort y la resbalicidad de los mismos por su uso reflejado en el DB-SU-1 (clase 1 según tabla 1.2).

TIPO 3: GRAVAS

Descripción del sistema.

Encachado de gravas (15cm) de caliza de río.

Parámetros.

Se ha tenido en cuenta la durabilidad el aspecto visual del mismo, junto con la economía del material.

TIPO 4: ALBERO

Descripción del sistema.

Arena color albero con Ø de grano de 5-10mm, sobre 15cm de zahorras.

Parámetros.

Se ha tenido en cuenta la durabilidad, el confort y la resbalicidad de los mismos por su uso reflejado en el DB-SU-1 (clase 1 según tabla 1.2).

TIPO 5: CAL

Descripción del sistema.

MEZCLA DE CAL Y ARENA (15CM) realizado "in situ", color según zona sobre 15cm de zahorras.

Parámetros.

Se ha tenido en cuenta la durabilidad, el confort y la resbalicidad de los mismos por su uso reflejado en el DB-SU-1 (clase 1 según tabla 1.2). Se ha tenido en cuenta la impermeabilidad del suelo para la rápida evacuación de la misma y protección de las zonas de murallas.

TIPO 6: TRAVIESAS

Descripción del sistema.

Traviesas de madera ecológica de pino (200x22x12cm) enrasada.

Parámetros.

Se ha tenido en cuenta la durabilidad, el confort y la resbalicidad de los mismos por su uso reflejado en el DB-SU-1 (clase 1 según tabla 1.2).

TIPO 7:

Descripción del sistema.

Compuesto de geomalla con hidrosiembra sobre el terreno natural.

Parámetros.

Se ha tenido en cuenta la durabilidad, y estabilidad en pendiente. Se ha tenido en cuenta la impermeabilidad del suelo para la rápida evacuación de la misma y protección de las zonas de murallas.

OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Se ejecutarán los trabajos correspondientes a las ayudas a instalaciones de electricidad, puesta a tierra, saneamiento aguas pluviales, instalaciones especiales, etc ..., así como el resto de trabajos complementarios de la obra.

SANEAMIENTO.

El agua de lluvia discurrirá por superficie mediante rigolas de hormigón prefabricado, desembocando en el río sobre el muro de hormigón existente de protección del río.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Se procederá a la instalación de alumbrado, incluidas luminarias, tomas de corriente, y las correspondientes protecciones.

Se realizará la conexión a la red existente, adecuándose la misma en caso necesario, se determina su alcance del proyecto en la memoria constructiva PUNTO 2.2..

1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.5.1. REQUISITOS SEGÚN EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE.

Seguridad

Seguridad estructural

De tal forma que no se produzcan en el conjunto, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Seguridad en caso de incendio

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar las zonas en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: la intervención puesto que es en el espacio exterior es de fácil acceso para los bomberos.

El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización

De tal forma que el uso normal de lo proyectado no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen de la zona de intervención, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del espacio urbano que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Funcionalidad

Utilización

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad

De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica, si fuera necesario

1.6. LIMITACIONES DE USO EN SU CONJUNTO Y POR DEPENDENCIAS E INSTALACIONES

La intervención solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. 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.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

ESTACION
INFORMACIÓN
PONTIFICIA
FARMACIA
GINECÓLOGIA

El proyecto, recoge las directrices necesarias para garantizar la conservación de las estructuras arquitectónicas y arqueológicas aparecidas hasta el momento en el yacimiento, las obras van destinadas principalmente a la estabilización de los materiales existentes frente a las acciones de los agentes atmosféricos, medidas urgentes para evacuación de aguas y estabilización de taludes.

Se definirá primeramente la actuación de consolidación de los restos arqueológico encontrados, para posteriormente definir las actuaciones de musealización del espacio.

2.1. CONSOLIDACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS.

2.1.1. PATOLOGÍAS

El cuadro patológico se describe a continuación y se grafía con detalle en los planos adjuntos del estado actual de las construcciones (planos 5 y 7):

- Muro de Mampostería y Tapial
 1. Volúmenes de muro desaparecidos.
 2. Rejuntado de la fábrica entre piezas desaparecido
 3. Piezas de fábrica desaparecidas
 4. Grietas estructurales
 5. Presencia de humedades
 6. Presencia de eflorescencias
 7. Presencia de vegetación
 8. Ausencia de remate superior para protección frente infiltraciones.
 9. Calicostrado desaparecido

Antes del comienzo de las obras, se valorará el estado de las mismas por si se encontrase alguna deficiencia más en ese instante de tiempo para proceder a reparar el conjunto.

En estos momentos el yacimiento se encuentra cubierto por una geotextil y una capa de grava para su protección a la intemperie.

2.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

1. Murallas y torres de mampostería.

- Eliminación de restos y materiales sueltos.
- Limpieza con aspirador.
- Rejuntado de mampostería, mediante mortero de cal y cemento.
- Relleno de grietas mediante inyección de mortero por gravedad.
- Reinserción de elementos de mampostería perdidos.
- Restitución volumétrica de la torre derruida para poder intuir su planta circular.
- Restitución de volúmenes de mampostería.
- Nivelación y remate superior de los muros mediante hiladas de mampostería.
- Formación de pendientes con terreno natural y cal a pie de muros para evacuación de aguas.
- Instalación de lámina impermeable de polietileno.
- Instalación de lámina geotextil.
- Realización de pavimento para estabilización del terreno y evacuación de aguas de superficie mezcla de cal y terreno natural (color oscuro).

2. Muros de Tapia Calicostrada.

- Eliminación de restos y materiales sueltos.
- Limpieza con aspirador.
- Rejuntado, ejecución de biseles, relleno de oquedades y grietas superficiales mediante mortero de cal.
- Relleno de grietas mediante inyección de mortero por gravedad.
- Consolidación superficial del calicostrado mediante la pulverización de lechada agua-cal y aditivo.
- Nivelación y remate superior de los muros mediante cajonadas de hormigón armado imitando tapial en textura y color.
- Formación de pendientes con terreno natural y cal a pie de muros para evacuación de aguas.
- Instalación de lámina impermeable de polietileno.
- Instalación de lámina geotextil.
- Realización de pavimento para estabilización del terreno y evacuación de aguas de superficie mezcla de cal y terreno natural (color oscuro).

3. Estructuras arqueológicas de ambientes destinados a viviendas.

- Eliminación de restos y materiales sueltos.
- Limpieza con aspirador.
- Rejuntado, ejecución de biseles, relleno de oquedades y grietas superficiales en elementos no murarios, mediante mortero de cal.
- Rejuntado de mampostería, mediante mortero de cal y cemento.
- Reinserción de elementos de mampostería perdidos.
- Restitución de volúmenes de mampostería.
- Nivelación y remate superior de los muros mediante hiladas de mampostería.
- Formación de pendientes con terreno a pie de muros para evacuación de aguas.
- Instalación de lámina impermeable de polietileno.
- Instalación de lámina geotextil.
- Realización de pavimento para estabilización del terreno y evacuación de aguas de superficie mezcla de cal hidráulica natural y terreno natural (color claro).

Actuaciones previas, excavación y limpieza.

Se procederá a la retirada de los elementos de protección de las estructuras, arenas y lamina geotextil con cuidado para no arrancar restos que puedan quedar adheridos al geotextil.

El elemento ha sido sometido al proceso previo de excavación arqueológica, por lo que el movimiento de tierras en esta zona sólo consiste en la preparación de la superficie para la pertinente evacuación de aguas hacia el río, que en su caso habrá de ejecutarse manualmente y bajo la supervisión de un Arqueólogo.

La limpieza sobre los muros se realizará, mediante cepillos y rasquetas, eliminando vegetación, eflorescencias y materiales sueltos o desprendidos que sea imposible su consolidación, posteriormente y previo a posteriores trabajos de consolidación, se eliminarán materiales disgregados de pequeño tamaño y difícil eliminación mediante aspirador eléctrico para evitar erosionar las superficies y garantizar la limpieza para la aplicación de morteros.

Consolidación de muros de mampostería (Plano 6).

Rejuntado general de las caras de los muros mediante la adición de mortero de cal aditivado para mejorar la adherencia con morteros antiguos. Las juntas han de estar totalmente limpias de elementos disgregados y previamente humedecidas mediante pulverización manual de agua. Al mismo tiempo se reintegrarán los mampuestos desprendidos y se restituirán los volúmenes de muro susceptibles para ello.

Inyección de mortero de cal en grietas por gravedad y sellado.

Remate superior de muros mampostería mediante recrecido de los muros en 2 o 3 hiladas de mampostería en su parte superior. En su momento, en base a criterios visibles en la obra la dirección facultativa dará las pautas de niveles de remate de cada muro en particular. Se separará con una lámina de geotextil las nuevas hiladas de las originales para permitir la reversibilidad de la intervención. Mediante el uso de indicadores cerámicos informativos dispuesto en las nuevas inserciones, se identificará la administración ejecutora y fecha de la actuación.

Consolidación de muros de tapial calicostrado (Plano 8).

Rejuntado general de las caras de los muros mediante la adición de mortero de cal aditivado para mejorar la adherencia con morteros antiguos. Las juntas han de estar totalmente limpias de elementos disgregados y previamente humedecidas mediante pulverización manual de agua.

Reintegración de volúmenes perdidos de calicostrado mediante la adición de capa de mortero de cal.

Consolidación superficial del calicostrado mediante la pulverización de agua cal aditivada con un mejorador de adherencia seleccionado en su momento por la dirección facultativa en base a como se encuentre el soporte en el momento de la aplicación.

Remate superior de hormigón armado mediante cajonadas imitando textura y color al tapial. Las pautas de armado y encofrado serán definidas según las necesidades en el momento de ejecución por la dirección facultativa. Se separará del elemento original mediante una malla de PVC color azul que permita establecer una línea que defina la unión ente le estructura original con la nueva.

Formación de pendientes, impermeabilización.

Se ejecutaran la formación de pendientes mediante relleno, terraplenado y nivelado del terrero existente, aprovechando tierras procedentes del mismo, por medios manuales y bajo la definición de las órdenes de la dirección facultativa.

Se instalará una lámina impermeable de polietileno en una franja de 1,5 m a lo largo del perímetro de los muros para evitar al humedad en la base de los muros y unido a la formación de pendientes facilitará la evacuación de las aguas de la proximidad de los muros.

Se instalará una lámina separadora de geotextil entre lámina impermeable y la superficie de acabado para evitar el punzonamiento y como elemento separador.

Se realizará una estabilización de la zona, mediante aporte de una capa superficial de 15 cm de espesor, acabado compacto, de mezcla de arena y cal hidráulica natural, color según zonas.

Actuaciones previas, excavación y limpieza.

Se procederá a la retirada de los elementos de protección de las estructuras, arenas y lamina geotextil con cuidado para no arrancar restos que puedan quedar adheridos al geotextil.

En principio ya que el elemento ha sido sometido al proceso previo de excavación arqueológica, no se prevé un gran volumen de moviendo de tierras, que en su caso habrá de ejecutarse manualmente y bajo la supervisión de un Arqueólogo.

La limpieza se realizara en principio mediante cepillos y rasquetas, eliminado vegetación, eflorencias y materiales sueltos o desprendidos que sea imposible su consolidación, posteriormente y previo a posteriores trabajos de consolidación, se eliminaran materiales disgregados de pequeño tamaño y difícil eliminación mediante aspirador eléctrico para evitar erosionar las superficies y garantizar la limpieza para la aplicación de morteros.

2.2. PUESTA EN VALOR PATRIMONIAL Y URBANÍSTICA DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EL CASTILLO DEL ALJAU.

2.2.1. TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL.

Previamente a la ejecución de los trabajos se procederá a cerrar el ámbito de la obra, siguiendo lo indicado en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se procederá al desvío y protección de servicios e instalaciones que pudieran verse afectadas durante las obras. Por ello, deberán establecerse antes de comenzar los trabajos las siguientes actividades:

- Identificación de instalaciones y servicios afectados en la zona de actuación.
- Desvío de instalaciones, en caso de ser necesario
- Medios de protección personales y colectivos según el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente.
- Señalización, vallado y vigilancia de las obras.
- Se verificará el estado actual estructural de manera visual por la dirección facultativa.

El replanteo se llevará a cabo según planos y en presencia de la dirección facultativa, para verificar la posición los elementos a ejecutar.

2.2.2. CIMENTACIONES.

Para el cálculo de las zapatas se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de las zapatas: flexión, cortante, vuelco, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas de armaduras. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento, tensiones medias y máximas, compresión oblicua y el espacio necesario para anclar los arranques o pernos de anclajes.

Para el cálculo de tensiones en el plano de apoyo de una zapata se considera una ley de deformación plana sin admitir tensiones de tracción.

Las vigas de cimentación zapatas corridas se dimensionan para soportar los axiles especificados por la normativa, obtenidos como una fracción de las cargas verticales de los elementos de cimentación dispuestos en cada uno de los extremos.

Además de comprobar las condiciones de resistencia de las vigas de cimentación o zapata corrida, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, armaduras necesarias por flexión y cortante, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas de armaduras y máximas aberturas de fisuras.

Se han estimado las siguientes características del terreno de cimentación:

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	-0,6m
Estrato previsto para cimentar	Arcillas blandas
Nivel freático.	-
Tensión admisible considerada	0,1 N/mm ²
Peso específico del terreno	$\gamma = 12 \text{ kN/m}^3$
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 30$

2.2.3. CONTENCIÓN DE TIERRAS.

Se realizará taludes para resolver diferentes niveles:

Talud hacia el río pte 38% compactado hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, con acabado geomalla+hidrosiembra.

Talud bajo pasarela metálica de pte. 107,5% compactado hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, con acabado geomalla+hidrosiembra.

Se revisará el estado del suelo existente, antes de la realización del mismo por la dirección facultativa.

2.2.4. ESTRUCTURA PORTANTE

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

Se comprueban la dimensión, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

2.2.5. ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL

Se consideran paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. Se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

En cada viga se verifican la dimensión, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

2.2.6. BASES DE CÁLCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / 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)	0.000	1.600	1.000	0.700

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

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

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

2.2.7. MATERIALES DE ESTRUCTURA

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm ²)	C	TM (mm)	CE	C. mín. (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Zapatas	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
<i>Notación:</i> <i>fck: Resistencia característica</i> <i>C: Consistencia</i> <i>TM: Tamaño máximo del árido</i> <i>CE: Clase de exposición ambiental (general + específica)</i> <i>C. mín.: Contenido mínimo de cemento</i> <i>a/c: Máxima relación agua/cemento</i>							

Perfiles de acero		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Vigas	S275JR	275
Pilares	S275JR	275

2.2.8. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS (Plano 3).

Acceso

El acceso está ubicado en la AV/ de Navarra. Se realiza un ensanche hacia el interior de la parcela para agrandar la acera para poder acumular a los posibles visitantes del yacimiento previo a la entrada al mismo.

El recinto estará separado del resto de la ciudad mediante una puerta realizada con pletinas de 6mm en acero corten y una valla metálica del mismo. La zapata corrida cimentación será de 60x50cm con armaduras Ø 12c/20 y detalle según planos.

En esta zona se podrán colocar paneles informativos de la zona y una pequeña jardinera en un extremo.

Zona de transición.

Desde el acceso hasta las murallas hay una distancia aproximada de 43m, que se resuelve mediante un pavimento TIPO 1 de hormigón coloreado atravesado por unas líneas de traviesas ecológicas que van marcando el ritmo hasta llegar al objeto de contemplación (detalles en planos). Esta zona es de gran superficie por lo que los alrededores del camino se han urbanizado mediante el pavimento TIPO 3, un elemento "blando" como es el albero, y dos zonas de pavimento TIPO 2 grava blanca. Las diferentes texturas y colores van marcando límites con gran carácter de direccionalidad que conducen hacia a los restos arqueológicos.

El ancho del camino es variable con un mínimo de 2m y superficie total de 101.78m² y profundidad 15cm. (Detalle y superficies en planos).

TIPO 1: HORMIGÓN

Solera hormigón armado (10cm) armada con ME 20x20 Ø5 , color crema acabado escobillado, sobre 15cm de zahorras niveladas sobre la superficie soporte previamente preparada, y posterior compactación mediante rodillo vibrante hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. (Detalle y superficies en planos).

TIPO 2: GRAVAS

Encachado de gravas (15cm) de caliza de río. Remate de pletina de acero corten de 5mm sujeta mediante redondo de acero de Ø 12 cada 70cm. (Detalle y superficies en planos).

TIPO 3: ALBERO

Arena color albero con Ø de grano de 5-10mm, sobre 15cm de zahorras niveladas sobre la superficie soporte previamente preparada, y posterior compactación mediante rodillo vibrante hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. (Detalle y superficies en planos).

Cambio de dirección y zona de ensanche

El muro de tapial del yacimiento tiene dos lienzos formando un ángulo aproximado de 90°, lo que provoca que el camino cambie de dirección casi perpendicularmente. Esta es una zona de reunión y contemplación, por lo que se prevé que se acumule gente por lo que se ha proyectado una zona de descanso en el ensanche realizado mediante cubos de hormigón armado color gris.

El giro brusco de dirección, y el encuentro con las murallas propone cambiar de textura en el pavimento, hacia algo más orgánico como la madera. Se colocará una pavimentación TIPO 5 de traviesas de madera ecológica de pino (200x22x12cm) enrasada con el de albero de adyacente, para continuar marcando el ritmo de la visita. (Detalle y superficies en planos).

Todas las zonas pavimentadas tendrán un correcto drenaje y presentará una superficie plana y nivelada, con las rasantes previstas.

Pasarela metálica.

El último tramo del camino corresponde con otro cambio de dirección. El camino se eleva del suelo para afectar lo menos posible a las estructuras mediante una estructura metálica de acero galvanizado. El pavimento de la misma continúa siendo traviesas de madera, dispuestas perpendicularmente al camino.

La estructura se dispone sobre un talud al que se le proporcionará una pendiente de 45° para la estabilización de las tierras.

Se pretende ejecutar una zanja en esa zona para cimentar la estructura a cota de la base del talud. Las zapatas que correspondan a la modulación de la pasarela con una cota de fondo mínima de 40 o 50cm. Los armados quedarán definidos en el plano de pasarela.

Los pilares de la pasarela serán dos UPE 80 en cajón cerrado de 2m altura en el lado más alto y 50 cm sobre la parte superior del talud. El pórtico se realizará mediante un UPE 160 en todo el perímetro con vigas de riostras IPE 140. Sobre esta estructura se colocará las traviesas de madera de 2 m de largo y 20 cm de ancho aproximadamente. (Detalle y superficies en planos).

Pavimentos de protección de las estructuras arqueológicas.

Se realizará un pavimento TIPO 4 impermeable en las zonas adyacentes a las estructuras arqueológicas del yacimiento con pendiente de más del 2% para evacuar el agua lo más rápidamente posible de colores a elegir por la dirección facultativa según la estructura arqueológica a proteger. Este pavimento refuerza la presencia de las estructuras arqueológicas.

TIPO 4: CAL:

Mezcla de cal y arena (15cm) realizado "in situ", color según zonas sobre 15cm de zahorras y nivelado sobre la superficie soporte previamente preparada, y posterior compactación mediante rodillo vibrante hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Protecciones.

En toda las zonas de murallas o que haya peligro de caídas se colocará una barandilla perimetral compuesta por pletinas de acero corten de 5mm, formando un ángulo de 90º y pasamanos redondo de acero galvanizado 50mm. Se colocará una malla metálica entre montantes formando los diferentes paños. (Detalle y superficies en planos).

Iluminación.

Se instalarán cuatro columnas de 8 metros de altura, con fuste de acero estructural tubular S235JRH, de diámetro 127 mm, de color negro forja constituida por base de fundición de hierro de para colocar dos unidades de luminarias Clase II, 230 v, realizada en fundición de aluminio inyectado AS1, difusor vidrio templado, con 48 leds de alta eficiencia energética de 132 lm/w , potencia 77 w, Rendimiento de las lentes de 94%, con corriente de excitación de 530 mA, Factor de potencia mayor de 0'90, óptica asimétrica tipo II, índice de reproducción cromático mayor 70 , Temperatura de color 4000°K

Se realizará la conexión correspondiente al alumbrado existente mediante canalización eléctrica por acera constituida por zanja de 40 cm de anchura y 40 cm de profundidad m con dos tubos de polietileno de 90 mm de diámetro y conductores unipolares 3F+N x 6 mm²/1000v de aislamiento + cable tierra de 1 x16 mm² / 750 v.

La potencia a instalar es de 77w, por columna con una sección de cable mínima de 6mm por lo que está justificado el cumplimiento del Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01a BT 51 (RBBT) Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Según el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07:

“Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Este reglamento se aplicará a las instalaciones, de más de 1 kW de potencia instalada, incluidas en las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto... ”

Por lo que al instalar una potencia menor no será necesario su aplicación.

Talud hacia el río y talud bajo la pasarela metálica.

Este talud que tiene gran pendiente estará definido por el pavimento TIPO 6 y compuesto de una geomalla con hidrosiembra para la estabilización del mismo y mejorando el aspecto del conjunto desde la pasarela

peatonal del otro lado del Río, desde el puente del Baño y desde el propio cauce del Río Tarafa. (Detalle y superficies en planos).

Evacuación de aguas de lluvia

El agua de lluvia en la zona de circulación discurrirá superficialmente por la parcela hasta llegar a una rigola de hormigón prefabricada perpendicular al pavimento de hormigón. De aquí se conducirán las aguas por la pendiente hacia abajo hacia el río.

Junto al pavimento de hormigón para proteger las estructuras arqueológicas se dispone una rigola de recogida de aguas longitudinalmente.

La máxima pendiente de los paños de recogida será de 5,5%.

En la zona más baja de la parcela, se resuelve con pendiente continua hacia el río, puesto que el pavimento es impermeable y no son zonas de circulación de peatones.

Se realizará una gárgola en el muro de hormigón de protección de la zona para la evacuación de aguas.

ESTACION
INFARMACIA
PONTIENCIÓN

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

ESTACION
INFORMACIÓN
PONTIFICIA
GINESE

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Se han calculado las estructuras enumeradas a continuación según los criterios explicados en este punto 3.1.:

- Muro y cimentación de hormigón en el acceso.
- Cimentación de las protecciones frente a esfuerzos horizontales.
- Estructura metálica y cimentación de la pasarela.

NORMATIVA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

DOCUMENTACIÓN

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

3.1.1. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas, forjados unidireccionales y escaleras.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas, forjados unidireccionales y escaleras.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \leq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

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**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

- **Situaciones sísmicas**
- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- γ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- γ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _p)	Acompañamiento (γ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (II)		Coeficientes de combinación (II)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (I _p)	Acompañamiento (I _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (II)		Coeficientes de combinación (II)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (I _p)	Acompañamiento (I _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (II)		Coeficientes de combinación (II)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (I _p)	Acompañamiento (I _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos		
Tipo de flecha	Combinación	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + I ₂ Q	1 / 300

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

3.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del acero 77kN/m³ u hormigón 25 kN/m³. según caso: En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m³).

Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la pasarela. Representan elementos tales como pavimentos.

Peso propio

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

Cargas superficiales generales de plantas

Cargas permanentes superficiales pavimentos	
Planta	Carga superficial (kN/m ²)
Pasarela	1.5

Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Carga superficial (kN/m ²)
Pasarela	5.00

Cargas horizontales

Planta	Carga superficial (kN/ml)
Pasarela	1,6

Viento

CTE DB SE-AECódigo Técnico de la Edificación.Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Sismo

Provincia: ALICANTE Término: ASPE

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica (a_b): 0.1 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (β): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.37

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.096

Aceleración sísmica de cálculo ($a_c = S \times \beta \times a_b$): 0.1852 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Coefficientes de participación:

T = Periodo de vibración en segundos.

Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

Lgz = Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Incendio

Todas las estructuras se encuentran en espacio exterior seguro, por lo que no es aplicación este punto.

3.1.3. CIMIENTOS (DB SE C)

Bases de cálculo

Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite último y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;

situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;

situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las sollicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los cálculos para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

Cimentación

Profundidad del plano de cimentación: -1m,

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.1 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.15 MPa

Descripción, materiales y dimensionado de elementos

Descripción

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado y zapatas corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Materiales

Cimentación

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

Acondicionamiento del terreno

Comprende todas las acciones de excavación o relleno controlado que es necesario realizar para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto. No se tendrá en cuenta el terreno el Nivel Freático, ya que no interfiere en el desarrollo de los trabajos.

Excavaciones

A efectos de este capítulo, se entenderá por excavación todo vaciado o desmonte del terreno limitado lateralmente por un talud, provisional o permanente, sin que en el periodo, transitorio o indefinido de servicio, se contemple ningún tipo de contención mecánica añadida.

En el proyecto, en relación con la excavación, se considerarán los siguientes aspectos:

- problemas de estabilidad o reptación superficial de suelos dotados de cohesión cuya superficie natural está inclinada respecto de la horizontal;
- problemas de inestabilidad global en suelos sin cohesión y en rocas fracturadas cuando el talud que los limita se aproxima al ángulo de rozamiento interno equivalente de los mismos;

c) problemas derivados de procesos de erosión superficial por acción de lluvia y viento y posibles ciclos de hielo y deshielo. Se tendrá en cuenta que la helada puede impedir el drenaje a través de las fisuras de un macizo rocoso limitado por un talud exterior;

d) cualquier proceso que incremente el contenido de humedad natural del terreno pues contribuirá a reducir su resistencia e incrementar su deformabilidad;

En aquellos casos en que el marco donde se inscribe la excavación dificulte los análisis de estabilidad global, deben preverse investigaciones adicionales.

La realización de una excavación debe asegurar que las actividades constructivas previstas en el entorno de la misma puedan llevarse a cabo sin llegar a las condiciones de los estados límite último ni de servicio. Si el talud proyectado es permanente, estas mismas garantías se extenderán al periodo de vida útil de la obra que se realice.

Los taludes expuestos a erosión potencial deben protegerse debidamente para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

Será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en trasdós del talud.

Deben tomarse en consideración los efectos de los procesos constructivos previstos en cuanto a que pueden afectar a la estabilidad global y a la magnitud de los movimientos en el entorno de la excavación.

Estados límite últimos

Taludes en suelos

Se analizarán todas aquellas configuraciones potenciales de inestabilidad que sean relevantes. La verificación de estos estados límite para cada situación de dimensionado se hará utilizando la expresión (2.2), y los coeficientes de seguridad parciales para la resistencia del terreno y para los efectos de las acciones siguientes:

Se adoptarán en los cálculos, en ausencia de construcciones afectadas por el talud:

$\gamma_R = 1,5$ para situaciones persistentes y transitorias;

$\gamma_R = 1,1$ para situaciones extraordinarias.

$\gamma_E = \gamma_F = \gamma_M = 1$

3 En el cálculo de los estados límite últimos se harán intervenir, según proceda para la situación de dimensionado pertinente, los siguientes elementos:

- estratificación del terreno;
- presencia y orientación de las posibles discontinuidades mecánicas;
- fuerzas de filtración y distribución de presiones intersticiales en el entorno del talud;
- forma de inestabilidad (superficie circular o compuesta de deslizamiento, posible basculamiento de estratos, flujo) a corto y largo plazo;
- parámetros mecánicos de resistencia asociados al problema;
- método de análisis adoptado (especialmente, el método numérico en que se base el programa de ordenador empleado);
- geometría global del problema, en el caso en que se separe de las hipótesis bidimensionales y requiera un análisis tridimensional.

En general las soluciones de estabilización de taludes en suelos combinarán geometría y drenaje de trasdós del talud.

Estados límite de servicio

En el proyecto se debe justificar que, bajo valores representativos de las acciones, y en situaciones persistentes no se alcance el estado límite de servicio en cualquiera de las estructuras, viales o servicios que afecten a la zona del entorno de la excavación.

Se considerarán las posibles subsidencias generadas en dicho entorno por las siguientes causas:

- a) cambio en las condiciones del agua subterránea y en sus correspondientes presiones intersticiales;
- b) fluencia lenta del terreno en condiciones drenadas;
- c) pérdidas de suelo incoherente a través del talud o de materiales solubles en profundidad;
- d) actuaciones profundas que puedan involucrar pérdidas de suelos o de gas subterráneo.

La estabilidad del fondo de excavación debe analizarse en base a los conceptos expuestos en el apartado 6.3.2.2 y evaluar su levantamiento por descarga.

La posible aparición de estados límite de servicio debe evitarse:

- a) limitando la movilización de resistencia a cortante del terreno.
- b) observando los movimientos que se producen y adoptando medidas que los reduzcan o lleguen a eliminarlos en caso necesario.

Control de movimientos

1 Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si:

- a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas;
- b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.

2 Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer:

- a) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo;
- b) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones;
- c) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización;
- d) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.

Rellenos

Para su ejecución se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

Si el relleno está limitado por un talud serán de aplicación a éste los análisis de estados límite último y de servicio definidos en el apartado 7.2.

Selección del material de relleno

Los criterios de selección del material adecuado para su utilización en un relleno se basan en la obtención, tras el proceso de compactación, de la resistencia, rigidez y permeabilidad necesarias en el relleno. Estos

criterios dependerán, por tanto, del propósito del relleno y de los requisitos del servicio o construcción a disponer sobre el mismo.

Se tomarán en consideración los siguientes aspectos en la selección de material para relleno.

- a) granulometría;
- b) resistencia a la trituración y desgaste;
- c) compactabilidad;
- d) permeabilidad;
- e) plasticidad;
- f) resistencia del subsuelo;
- g) contenido en materia orgánica;
- h) agresividad química;
- i) efectos contaminantes;
- j) solubilidad;
- k) inestabilidad de volumen;
- l) susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada;
- m) resistencia a la intemperie;
- n) posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación;
- o) posible cementación tras su colocación.

Si los materiales no son apropiados en su estado natural, podrán mejorarse por:

- a) ajuste de su humedad;
- b) estabilización con cal o cemento;
- c) corrección de granulometría;
- d) protección con un material apropiado;
- e) utilización de capas drenantes intercaladas.

No se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

En caso de duda, debe ensayarse el material en préstamo, definiéndose en proyecto el tipo, número y frecuencia de los ensayos en función del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Procedimientos de colocación y compactación del relleno

Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.

Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores:

- a) naturaleza del material;
- b) método de colocación;

- c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones;
- d) espesores inicial y final de tongada;
- e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones;
- f) uniformidad de compactación;
- g) naturaleza del subsuelo;
- h) existencia de construcciones adyacentes al relleno.

El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.

Control del relleno

1 El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compactación obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.

2 El grado de compactación se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

No se sobrecompactarán los rellenos.

Gestión del agua

No se prevé la presencia de agua o nivel freático en el terreno.

3.1.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08)

Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \leq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \leq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \leq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Solución estructural adoptada

Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- MUROS DE HORMIGÓN ARMADO:

Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (γ_c y γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.30$ a 1.50

Aceros en barras

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.00$ a 1.15

Recubrimientos

Muros (geométrico): 3.0 cm

Zapatas(mecánicas): 5.0 cm

3.1.5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A)

Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

Bases de cálculo

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)

La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

Durabilidad

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

. Materiales

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

-

$\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

-

$\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

-

$\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (α): $1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m³

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

Análisis estructural

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

3.1.6. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

3.1.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M)

No hay elementos estructurales de madera.

SI LO GRAFIADO EN LOS PLANOS Y DESCRITO EN LA MEMORIA NO CORRESPONDE CON LA REALIDAD LE SERÁ COMUNICADO A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, QUE DECIDIRÁ SOBRE LA OPERACIÓN A EJECUTAR.

3.2. CUMPLIMIENTO CTE SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

No será de aplicación, puesto que las obras se realizan en espacio exterior seguro, al aire libre.

3.3. DB SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

3.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIEGO DE CAÍDAS

RESBALIDICIDAD DE LOS SUELOS.

Los suelos tendrán un $R_d > 45$ lo que supone una clasificación 3 según la norma UNE-ENV 12633:2003.

DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO.

Las barreras de protección para delimitar las zonas de circulación tendrán como una altura mayor de 0,80m.

No se dispondrán en zonas de circulación un escalón aislado, no dos consecutivos.

DESNIVELES.

Las alturas de las barreras de protección tendrán como una altura de 0,90m, puesto que la diferencia de cota que protegen es menor de 6m. Si el desnivel fuese mayor, la altura de la barandilla alcanzaría el 1.1m. La resistencia mecánica a soportar está reflejada en el apartado 3.2.1. del DB SE-AE.

Estas barreras no serán fácilmente escalables, para lo que no existen puntos de apoyo entre los 300mm y los 500 sobre el nivel de suelo.

En la altura comprendida entre 30cm y 50cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de una escalera no existirán puntos de apoyo incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente. En la altura comprendida entre los 50 y 80cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo.

Las aberturas no podrán ser atravesadas por una esfera de 100mm.

ESCALERAS.

No existen en el proyecto

RAMPAS.

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de *uso restringido* y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

Pendiente

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto: a) las que pertenezcan a *itinerarios accesibles*, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a un *itinerario accesible*, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo. La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. 3 Si la rampa pertenece a un *itinerario accesible* los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Mesetas

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un *itinerario accesible*, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un *itinerario accesible*, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un *itinerario accesible*, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

3.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

No será de aplicación.

3.3.3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

No será de aplicación.

3.3.4. SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Alumbrado normal en zonas de circulación

En las zonas acotadas como circulación se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una *iluminancia* mínima de 20 lux en zonas exteriores.

3.3.5. SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No será de aplicación.

3.3.6. SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No será de aplicación.

3.3.7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No será de aplicación.

3.3.8. SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

No será de aplicación.

3.3.9. SUA 9 ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

El itinerario peatonal es accesible con pendientes menores al 6% en general y al 8% en la zona de la pasarela metálica.

Se cumple por tanto con Ley 1/1998, de 5 de mayo de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas siendo una obra de nueva construcción el itinerario es adaptado.

3.4. DB HS-SALUBRIDAD

No será de aplicación, puesto que las obras se realizan en espacio exterior al aire libre.

3.5. DB-HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

No será de aplicación, puesto que las obras se realizan en espacio exterior al aire libre.

3.6. DB-HE-AHORRO DE ENERGÍA

No será de aplicación, puesto que las obras se realizan en espacio exterior al aire libre.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.

ESTACION
INFORMACIÓN
PONTIFICIA
INGENIERÍA
FARMACIA

4.1. INSTALACIONES

Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (IT-BT) 01 a BT-04 (RBBT) Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

4.2. SEGURIDAD Y SALUD

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obra en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Este documento está redactado por FERNANDO PÉREZ GARCÍA colegiado con el nº 3.274 en Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Alicante y se encuentra en documentación a parte.

4.3. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN

Producción y gestión de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Esta documentación se encuentra descrita a parte de la memoria, siendo el propietario el poseedor y el encargado de gestionar los residuos.

4.4. NORMATIVA TÉCNICA

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas las normas vigentes de Presidencia de Gobierno y Ministerio de la Vivienda para la construcción.

CTE–HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

CTE–HE AHORRO DE ENERGÍA

CTE–HS SALUBRIDAD

CTE–SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL: BASES DE CÁLCULO Y ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

CTE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS.

CTE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO

CTE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA

CTE-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

CTE-SUA SEGURIDAD UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD.

Instrucción EHE-08, para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Real decreto 7842/2002, de 2 de agosto).

Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)

Ley 1/1998, de 5 de mayo de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de comunicación.

DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.

4.5. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA

Se cumple la normativa vigente municipal de las PLAN GENERAL DE ASPE.

Aspe, mayo 2018

El arquitecto.

El arquitecto Técnico.

Fdo: Francisco Belmar Lizarán.

Fdo: Fernando Pérez García.

Col. Nº 12.470 COACV

Col. Nº 3274 COATA

El arqueólogo coordinador.

Fdo: Jose Ramón Ortega Perez

Col. Nº 2.090 Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía, Letras y Ciencias de Alicante

5. ANEJOS

ESTACION
INFARMACIA
PONTIENCIÓN

5.1. ANEJO DE FICHA URBANÍSTICA.

CTAA COLEGIO TERRITORIAL DE ARQUITECTOS DE ALCANTE

PL. GABRIEL MIRÓ, 2 · 03001 ALCANTE · TEL.: 965 21 84 00

FICHA URBANÍSTICA

Proyecto Consolidación y muselización de las estructuras del Castillo del Aljau.		nº referencia catastral
		-
Emplazamiento Continuación de la C/ EL CASTILLO	nº -	Municipio ASPE (ALICANTE)
promotor/a EXCO. AYUNTEMIENTO DE ASPE		
arquitecto/a autor/a FRANCISCO BELMAR LIZARÁN		12470
Presupuesto EJECUCIÓN MATERIAL 101.480,29€		

normativa urbanística de aplicación

Figura de planeamiento vigente		fecha aprobación	
planeamiento municipal		PLAN GENERAL DE ASPE	
		C.T.U. 24/05/1995 B.O.P. 28/06/1995	
planeamiento complementario		-	
		-	
régimen urbanístico			
1. clasificación y uso del suelo	URBANO	2. zona de ordenación	
		CLAVE 10/4	
normativa urbanística		planeamiento de aplicación	
		en proyecto	
parcelación del suelo	1. superficie parcela mínima	-	1507.69m ²
	2. ancho fachada mínimo	-	-
alturas de la edificación	3. altura máxima de cornisa	-	-
	4. áticos retranqueados (sí/no)	-	-
	5. altura p. semisótano s/rasante	-	-
volumen de la edificación	6. numero máximo de plantas	-	-
	7. coeficiente de edificabilidad	-	-
	8. voladizo máximo	-	-

	9. porcentaje cuerpos volados	-	-
situación de la edificación	10. profundidad edificable	-	-
	11. separación a linde fachada	-	-
	12. separación a lindes laterales	-	-
	13. retranqueo de fachada	-	-
	14. separación mínima entre edificaciones	-	-
	15. máxima ocupación en planta	-	-

Este proyecto SI NO CUMPLE la normativa urbanística vigente de aplicación, a los efectos establecidos en el Libro III de Disciplina Urbanística de la Ley 5/2014 de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana. Declaración que efectúan solidariamente los abajo firmantes, bajo su responsabilidad.

MAYO DE 2018

ARQUITECTO

PROMOTOR

5.2. ANEJO DE CÁLCULO ESTRUCTURA.

5.2.1. PASARELA METÁLICA.

A.- DATOS DE OBRA

A.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

A.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

A.2.1.- Situaciones de proyecto

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

La sobrecarga de uso estimada para elementos de pública concurrencia es de 5kn/m². Estas sobrecargas limitan el tráfico única y exclusivamente al peatonal.

Se ha estimado una ocupación máxima de 1m² por persona lo que obtendremos un aforo máximo de 41 personas a lo largo de toda la pasarela para que el uso sea funcional.

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

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

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

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

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

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

B.- ESTRUCTURA

Envoltentes

Envoltentes 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)
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.249	-0.015	0.442	-0.025	-3.316	-0.000

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Vx (kN·m)	Vy (kN·m)	Vz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	2.012	0.032	30.721	0.071	1.267	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.656	-0.009	0.442	-0.016	-2.072	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.250	0.020	19.201	0.044	0.786	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.012	-0.032	-3.263	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	4.249	0.015	25.087	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.250	-0.020	-1.948	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.656	0.009	15.679	0.000	0.000	0.000

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

B.1.2.- Barras

B.1.2.1.- 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 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

B

B.1.2.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.592 m	0.790 m
N3/N1	Acero laminado	N _{min}	-23.482	-23.441	-23.399	-23.358	-23.316
		N _{máx}	3.093	3.117	3.142	3.167	3.191
		Vy _{min}	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980
		Vy _{máx}	1.889	1.889	1.889	1.889	1.889
		Vz _{min}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vz _{máx}	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	-0.006	-0.012	-0.018	-0.023
		My _{máx}	0.000	0.003	0.006	0.008	0.011
		Mz _{min}	0.000	-0.373	-0.746	-1.119	-1.492
		Mz _{máx}	0.000	0.786	1.572	2.358	3.144

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N2/N4	Acero laminado	N _{min}	-28.735	-28.693	-28.651	-28.567	-28.525	-28.483	-28.399	-28.357	-28.315
		N _{máx}	-0.353	-0.329	-0.304	-0.254	-0.229	-0.204	-0.154	-0.129	-0.105

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Vy _{min}	-1.889	-1.889	-1.889	-1.889	-1.889	-1.889	-1.889	-1.889	-1.889
		Vy _{máx}	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980	3.980
		Vz _{min}	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		Vz _{máx}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.023	-0.017	-0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.067	0.064	0.061	0.055	0.059	0.062	0.068	0.071	0.074
		Mz _{min}	-1.190	-0.812	-0.434	-0.078	-0.874	-1.670	-3.262	-4.058	-4.854
		Mz _{máx}	3.106	2.310	1.514	0.321	0.699	1.077	1.833	2.210	2.588

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N4/N1	Acero laminado	N _{min}	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980	-3.980
		N _{máx}	1.889	1.889	1.889	1.889	1.889	1.889	1.889	1.889	1.889
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-28.315	-23.480	-18.646	-8.978	-4.144	-3.272	-3.231	-3.211	-3.191
		Vz _{máx}	-0.105	-0.084	-0.064	-0.024	-0.004	3.979	13.648	18.482	23.316
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-9.926	-4.746	-3.743	-2.410	-1.749	-1.093	0.018	0.004	-3.144
		My _{máx}	-0.020	-0.001	3.223	7.432	8.086	7.774	4.439	1.883	1.492
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

B.1.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (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 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' 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)		
N3/N1	24.80	0.790	-23.316	-3.980	0.030	0.000	-0.023	3.144	G	Cumple
N2/N4	38.37	2.000	-25.026	3.980	-0.030	0.000	0.036	-4.854	G	Cumple
N4/N1	44.06	0.000	-2.075	0.000	-28.315	0.000	-9.926	0.000	G	Cumple

B.1.2.3.- Flechas

Referencias:

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

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

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N3/N1	0.395	0.15	0.395	0.00	0.395	0.22	0.395	0.00	
	0.395	L(>1000)	0.395	L(>1000)	0.395	L(>1000)	0.395	L(>1000)	
N2/N4	1.400	0.73	1.000	0.04	1.400	1.23	1.000	0.04	
	1.400	L(>1000)	1.000	L(>1000)	1.400	L(>1000)	1.000	L(>1000)	
N4/N1	0.800	0.00	1.000	1.97	0.800	0.00	1.000	2.48	
	0.800	L(>1000)	1.000	L(>1000)	0.800	L(>1000)	1.000	L(>1000)	

B.1.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N3/N1

Perfil: UPE 80, Doble en cajón soldado (Cordón continuo)							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N3	N1	0.790	20.20	214.40	255.09	309.17
	Notas: (¹) Inercia respecto al eje indicado (²) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	0.790	0.790	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q2.

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

$N_{t,Ed}$: 3.19 kN

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

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

$N_{t,Rd}$: 504.95 kN

Donde:

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

A : 19.28 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 267.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.047 ✓

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

η : 0.048 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$N_{c,Ed}$: 23.48 kN

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

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

$N_{c,Rd}$: 504.95 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 : 19.28 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 267.9 MPa

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

Siendo:

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

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

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

$N_{b,Rd}$: 484.88 kN

Donde:

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

A: 19.28 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_y : 0.96

χ_z : 0.97

Siendo:

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

ϕ_y : 0.56

ϕ_z : 0.55

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

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

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

$\bar{\lambda}_y$: 0.28

$\bar{\lambda}_z$: 0.26

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 6849.60 kN

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

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

$N_{cr,y}$: 6849.60 kN

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

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

$N_{cr,z}$: 7916.80 kN

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

Donde:

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

I_y : 206.25 cm⁴

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

I_z : 238.39 cm⁴

E: Módulo de elasticidad.

E: 210000 MPa

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

L_{ky} : 0.790 m

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

L_{kz} : 0.790 m

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.001$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q2.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q3.

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

$$M_{Ed}^+ : 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : 0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : 15.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : 1$$

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

$$W_{pl,y} : 59.81 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

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

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.199$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q2.

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

$$M_{Ed}^+ : 3.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{Ed}^- : 1.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : 15.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$\text{Clase} : 1$$

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

$$W_{pl,z} : 60.34 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

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

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

f_y : 275.0 MPa

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q3.

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

V_{Ed} : 0.03 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 79.84 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 5.28 cm²

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

d : 66.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

16.50 < 64.71

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 16.50

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

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

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

Se debe satisfacer:

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

η : 0.019

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

V_{Ed} : 3.98 kN

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

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

V_{c,Rd} : 211.70 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 14.00 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 19.28 cm²

d: Altura del alma.

d : 66.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

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

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \epsilon$$

14.29 < 64.71

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

λ_w : 14.29

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

λ_{máx}: Esbeltez máxima.

λ_{máx} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \epsilon$$

ε: Factor de reducción.

ε : 0.92

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.0 MPa

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

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

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

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

$$0.003 \leq 4.069$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.198 m del nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q3.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{79.84} \text{ kN}$$

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

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

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

$$0.406 \leq 10.790$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.198 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$$V_{Ed} : \underline{3.98} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{211.70} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.247} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.169} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.248} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

Donde:

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

$$N_{c,Ed} : \underline{23.32} \text{ kN}$$

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

$$M_{y,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{3.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

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

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

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

A: Área de la sección bruta.

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

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

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

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

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

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

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

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

$$A : 19.28 \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : 59.81 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 60.34 \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

$$k_y : 1.00$$

$$k_z : 1.00$$

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

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

$$\chi_y : 0.96$$

$$\chi_z : 0.97$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.28$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.26$$

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.198 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$$0.406 \leq 10.790$$

Donde:

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

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

$$V_{Ed,y} : 3.98 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,y} : 211.70 \text{ kN}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\bar{\lambda}$: 0.28

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 : 19.28 cm²

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

f_y : 275.0 MPa

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

N_{cr} : 6849.60 kN

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

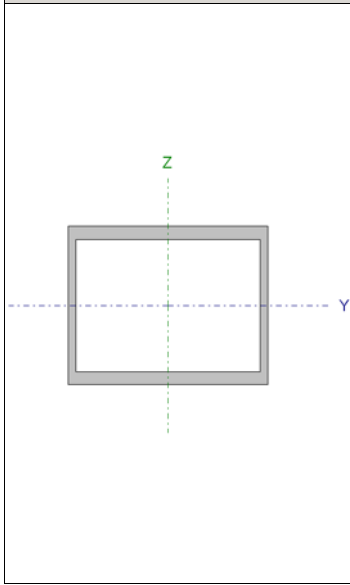
N_{cr,y} : 6849.60 kN

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

N_{cr,z} : 7916.80 kN

Barra N2/N4

Perfil: UPE 80, Doble en cajón soldado (Cordón continuo)
 Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N2	N4	2.000	20.20	214.40	255.09	309.17
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
				Pandeo		Pandeo lateral	
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	2.000	2.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta : 0.057 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \eta : 0.079 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2+1.5·Q3.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. N_{c,Ed} : 28.73 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad N_{c,Rd} : 504.95 \text{ kN}$$

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 : 19.28 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{364.57} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{19.28} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.9} \text{ MPa}$$

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

Siendo:

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

$$f_y : \underline{275.0} \text{ MPa}$$

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

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

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

$$\chi_y : \underline{0.72}$$

$$\chi_z : \underline{0.75}$$

Siendo:

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

$$\phi_y : \underline{0.87}$$

$$\phi_z : \underline{0.83}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

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

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

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

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.70}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.66}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{1068.71} \text{ kN}$$

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

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

$$N_{cr,y} : \underline{1068.71} \text{ kN}$$

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

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

$$N_{cr,z} : \underline{1235.22} \text{ kN}$$

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

Donde:

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

$$I_y : \underline{206.25} \text{ cm}^4$$

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

$$I_z : \underline{238.39} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

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

$$L_{ky} : \underline{2.000} \text{ m}$$

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

$$L_{kz} : \underline{2.000} \text{ m}$$

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

Se debe satisfacer:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q2+1.5·Q3.

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

$M_{Ed}^+ : 0.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

$M_{Ed}^- : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

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

$M_{c,Rd} : 15.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

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

Clase : 1

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

$W_{pl,y} : 59.81 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$

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

Siendo:

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

$f_y : 275.0 \text{ MPa}$

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

$\gamma_{M0} : 1.05$

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

Se debe satisfacer:

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

$\eta : 0.307$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q2.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$M_{Ed}^+ : 2.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

$M_{Ed}^- : 4.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

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

$M_{c,Rd} : 15.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

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

Clase : 1

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

$W_{pl,z} : 60.34 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$

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

Siendo:

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

$f_y : 275.0 \text{ MPa}$

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

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q3.

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

V_{Ed}: 0.03 kN

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

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

V_{c,Rd}: 79.84 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v: 5.28 cm²

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma.

d: 66.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w: 4.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y: 275.0 MPa

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

γ_{MO}: 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

16.50 < 64.71

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

λ_w: 16.50

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{max}: Esbeltez máxima.

λ_{max}: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción.

ε: 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

f_{ref}: 235.0 MPa

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.019 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$$V_{Ed} : 3.98 \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : 211.70 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 14.00 \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : 19.28 \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : 66.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 4.00 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

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

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

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

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$14.29 < 64.71$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 14.29$$

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

λ_{\max} : Esbeltez máxima.

$$\lambda_{\max} : 64.71$$

$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : 0.92$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 235.0 \text{ MPa}$$

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

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

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

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

$$0.003 \leq 4.069$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q3.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{79.84} \text{ kN}$$

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

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

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

$$0.406 \leq 10.790$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$$V_{Ed} : \underline{3.98} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{211.70} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.359} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.261} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.384} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

Donde:

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

$$N_{c,Ed} : \underline{25.03} \text{ kN}$$

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

$$M_{y,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{4.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{504.95} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : 15.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{pl,Rd,z} : 15.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

A : Área de la sección bruta.

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

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

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

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

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

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

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

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

$$A : 19.28 \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : 59.81 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 60.34 \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

$$k_y : 1.03$$

$$k_z : 1.03$$

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

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

$$\chi_y : 0.72$$

$$\chi_z : 0.75$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.70$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.66$$

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$$0.406 \leq 10.790$$

Donde:

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

$$V_{Ed,y} : 3.98 \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,y} : 211.70 \text{ kN}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\bar{\lambda} : 0.70$

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 : 19.28 cm²

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

f_y : 275.0 MPa

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

N_{cr} : 1068.71 kN

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

N_{cr,y} : 1068.71 kN

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

N_{cr,z} : 1235.22 kN

Barra N4/N1

Perfil: IPE-140
Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N4	N1	2.000	16.40	541.00	44.90	2.04
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
				Pandeo		Pandeo lateral	
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	2.000	2.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							

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

Se debe satisfacer:

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

$\eta : 0.004$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Q2.

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

N_{t,Ed} : 1.89 kN

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

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

N_{t,Rd} : 429.52 kN

Donde:

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

A : 16.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

$\eta : 0.009$ ✓

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q3.

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

$N_{c,Ed}$: 3.98 kN

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

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

$N_{c,Rd}$: 429.52 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: 16.40 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

$N_{b,Rd}$: 165.34 kN

Donde:

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

A: 16.40 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

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

f_y : 275.0 MPa

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_y : 0.95

χ_z : 0.38

Siendo:

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

ϕ_y : 0.60

ϕ_z : 1.67

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

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

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

$\bar{\lambda}_y$: 0.40

$\bar{\lambda}_z$: 1.39

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 232.64 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.

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

$N_{cr,y} : 2803.06 \text{ kN}$

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

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

$N_{cr,z} : 232.64 \text{ kN}$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

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

$N_{cr,T} : \infty$

Donde:

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

$I_y : 541.00 \text{ cm}^4$

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

$I_z : 44.90 \text{ cm}^4$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t : 2.04 \text{ cm}^4$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$I_w : 1986.19 \text{ cm}^6$

E: Módulo de elasticidad.

$E : 210000 \text{ MPa}$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$G : 81000 \text{ MPa}$

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

$L_{ky} : 2.000 \text{ m}$

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

$L_{kz} : 2.000 \text{ m}$

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

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

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

$i_0 : 5.98 \text{ cm}$

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

Siendo:

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

$i_y : 5.74 \text{ cm}$

$i_z : 1.65 \text{ cm}$

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


$y_0 : 0.00 \text{ mm}$

$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

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

Se debe satisfacer:

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

$\eta : 0.429$ 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2+1.5·Q3.

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

$M_{Ed}^+ : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

$M_{Ed}^- : 9.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

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

$M_{c,Rd} : 23.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

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

Clase : 1

$W_{pl,y} : 88.40 \text{ cm}^3$

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

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{MO} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.285 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2+1.5·Q3.

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

$$V_{Ed} : 28.31 \text{ kN}$$

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

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

$$V_{c,Rd} : 99.50 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 6.58 \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : 140.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 4.70 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.9 \text{ MPa}$$

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

Siendo:

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

$$f_y : 275.0 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{MO} : 1.05$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$26.85 < 64.71$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 26.85$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{\max} : Esbeltez máxima.

$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

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

ε : 0.92

f_{ref} : 235.0 MPa

f_y : 275.0 MPa

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

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

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

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

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

$2.886 \leq 5.071$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2+1.5·Q3.

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

V_{Ed} : 28.31 kN

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

$V_{c,Rd}$: 99.50 kN

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.434 ✓

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

η : 0.434 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.441 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q2+1.5·Q3.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$: <u>2.07</u> kN
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}$: <u>9.93</u> kN·m $M_{z,Ed}$: <u>0.00</u> 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 : <u>1</u>
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd}$: <u>429.52</u> kN
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$: <u>23.15</u> kN·m $M_{pl,Rd,z}$: <u>5.00</u> kN·m

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

A: Área de la sección bruta.	A : <u>16.40</u> cm ²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$: <u>88.40</u> cm ³ $W_{pl,z}$: <u>19.08</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.9</u> MPa
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.0</u> MPa
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} : <u>1.05</u>

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

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

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.02}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

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

$C_{m,y}$:	<u>1.00</u>
$C_{m,z}$:	<u>1.00</u>
$C_{m,LT}$:	<u>1.00</u>

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

χ_y :	<u>0.95</u>
χ_z :	<u>0.38</u>

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} :	<u>1.00</u>
---------------	-------------

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

$\bar{\lambda}_y$:	<u>0.40</u>
$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.39</u>

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

α_y :	<u>0.60</u>
α_z :	<u>0.60</u>

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q2 + 1.5 \cdot Q3$.

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

Donde:

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

$V_{Ed,z}$: 28.31 kN

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

$V_{c,Rd,z}$: 99.50 kN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\bar{\lambda}$: 1.39 ✓

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: 16.40 cm²

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

f_y : 275.0 MPa

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

N_{cr} : 232.64 kN

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

$N_{cr,y}$: 2803.06 kN

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

$N_{cr,z}$: 232.64 kN

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

$N_{cr,T}$: ∞

B.1.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)										Estado				
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _{M_Z} V _Y V _Z		M _Y V _Z	M _Z V _Y	M _Y V _Y	M _Z V _Z
N3/N1	x: 0.79 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0.79 m η = 0.1	x: 0.79 m η = 19.9	η < 0.1	η = 1.9	x: 0.197 m η < 0.1	x: 0.197 m η < 0.1	x: 0.79 m η = 24.8	x: 0.197 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	λ̄ < 2.0	CUMPLE η = 24.8
N2/N4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 7.9	x: 2 m η = 0.5	x: 2 m η = 30.7	η < 0.1	η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 2 m η = 38.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	λ̄ < 2.0	CUMPLE η = 38.4
N4/N1	η = 0.4	η = 2.4	x: 0 m η = 42.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 28.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 44.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	λ̄ < 2.0	CUMPLE η = 44.1

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_{M_Z}V_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_Y: Resistencia a torsión
M_YV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_ZV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
λ̄: Limitación de esbeltez
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

C.- CIMENTACIÓN

C.1.- Elementos de cimentación aislados

C.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N2	Zapata cuadrada Ancho: 80.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/12.5 Y: 6Ø12c/12.5
N3	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 60.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 13Ø12c/25 Sup Y: 2Ø12c/25 Inf X: 13Ø12c/25 Inf Y: 2Ø12c/25

C.1.2.- Medición

Referencia: N2	B 500 S, CN Total
Nombre de armado	Ø12
Parrilla inferior - Armado X Longitud (m)	6x0.99 5.94
Peso (kg)	6x0.88 5.27
Parrilla inferior - Armado Y Longitud (m)	6x0.99 5.94
Peso (kg)	6x0.88 5.27
Totales	Longitud (m) 11.88
	Peso (kg) 10.54 10.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) 13.07
	Peso (kg) 11.59 11.59
Referencia: N3	B 500 S, CN Total
Nombre de armado	Ø12
Parrilla inferior - Armado X Longitud (m)	13x0.79 10.27
Peso (kg)	13x0.70 9.12
Parrilla inferior - Armado Y Longitud (m)	2x3.10 6.20
Peso (kg)	2x2.75 5.50

Referencia: N3	B 500 S, CN Total		
Nombre de armado	Ø12		
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x0.79	10.27
	Peso (kg)	13x0.70	9.12
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	2x3.10	6.20
	Peso (kg)	2x2.75	5.50
Totales	Longitud (m)	32.94	
	Peso (kg)	29.24 29.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.23	
	Peso (kg)	32.16 32.16	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: N2	11.59	0.32	0.06
Referencia: N3	32.16	0.96	0.19
Totales	43.75	1.28	0.26

C.1.3.- Comprobación

Referencia: N2		
Dimensiones: 80 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.042183 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0789705 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 107.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5922.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 224 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N2:	Mínimo: 0 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: N2
 Dimensiones: 80 x 80 x 50
 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3
 Dimensiones: 60 x 320 x 50
 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N3		
Dimensiones: 60 x 320 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación		
	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.124979 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 504.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 432115.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 159 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 0 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 60 x 320 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 111 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ESTACION
INFARMACIA
PONTIENCIÓN

5.3. ANEJO DE PLAN DE OBRA

La duración de la obra será a modo indicativo de 4 meses, en la que los trabajos se distribuirán en la línea del tiempo de la forma siguiente:

CAPITULO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	FIN DE OBRA
1. ARQUEOLOGIA					
2. ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO.					
3. CIMENTACIONES					
4. ESTRUCTURAS					
5. CONSOLIDACIÓN					
6. INSTALACIONES					
7. REVESTIMIENTOS					
8. URBANIZACIÓN					
9. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS					
10. SEGURIDAD Y SALUD					
11. GESTIÓN DE RESIDUOS					
P.E.M	12.429,07 €	33.462,37 €	35.547,06 €	20.041,79 €	101.480,29 €

ESTACIÓ
INFORMACIÓ
PÁGINA
TIENE
NO

5.4. 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.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

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. 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, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. 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.

3. 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 de Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

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:

- ca004 Ud Seguimiento arqueológico y memoria de resultados.
- Ca Pa Excavación manual de 15 m3 aprox. según las directrices del "método Harris" de excavación arqueológica incluyendo las medidas de seguridad necesarias. Utilización de personal especializado. Acopio en área cercana de excavación una superficie de 15 m 2x1 m profundidad: 15 m3. Incluso memoria de intervención arqueológica.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por desmonte	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ADL010 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas 1.451,34 m² previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente. Incluso transporte de la maquinaria, carga a camión sin incluir transporte a vertedero

FASE	1	Replanteo previo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm.

ADD010 Desmonte en tierra para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. 227,97 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por desmonte	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmante en sucesivas franjas horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 cada 2000 m ³ y no menos de 1 cada 3 m de altura	■
2.2	Cota del fondo.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refino de taludes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Ángulo de taludes.	1 cada 3 m de altura y no menos de 1 por talud	■ Variaciones en el ángulo del talud superiores a ±2°.

ADP010 Formación de terraplenado a cielo abierto para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, según PG-3, y posterior compactación mediante equipo mecánico hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según NLT-108 (no incluido en este precio), y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por terraplén	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.

FASE	2	Excavación de la capa vegetal de la base y preparación de la superficie de apoyo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Base del terraplenado.	1 cada 1000 m ² y no menos de 3 por explanada	■ Profundidad de la excavación inferior a 15 cm.

FASE	3	Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

FASE	4	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Compactación por tongadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ADE010 Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales 15,60 m³ excavados y carga a camión.

ADE010b Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales 57,07 m³ excavados y carga a camión.

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 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADR030c Formación de relleno a cielo abierto con arena de 0 a 5 mm de diámetro, color albero ; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tandem articulado, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal 34,42 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 20 cm.
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ No son de características uniformes.
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ADR030b Formación de relleno a cielo abierto con grava de 20 a 30 mm de diámetro. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. 62,02 m³

ADR030 Formación de relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ca2014.1 Suelo estabilizado in situ con cal, tipo S-EST1 de espesor 15 cm., extendido y compactado, con una dotación de cal de 6 kg/m²., incluyendo la cal y preparación de la superficie de asiento 351,610m²

FASE	1	Preparación de la superficie.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Granulometría.	1 cada 500 m ²	■ El terreno disgregado no deberá presentar elementos ni grumos de tamaño superior a 80 mm.
1.2	Nivelación.	1 cada 500 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Humectación.	1 cada 500 m ²	■ No se ha conseguido la humedad óptima.

FASE	2	Distribución de la lechada.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie sobre la que se aplica la lechada.	1 cada 500 m ²	■ Existencia de concentraciones superficiales de humedad.

FASE	3	Ejecución de la mezcla con el suelo.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Características de la mezcla.	1 cada 500 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Color no uniforme. ■ Existencia de grumos. ■ Existencia de segregaciones. ■ Existencia de partículas sin mezclar. ■ Falta de homogeneidad en toda la anchura y profundidad del tratamiento.
3.2	Tiempo de ejecución de la mezcla.	1 cada 500 m ²	■ Superior a 1 hora desde la aplicación de la lechada.

FASE	4	Compactación.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Compactación.	1 cada 500 m ²	■ No se ha realizado de forma continua y sistemática.

FASE	5	Refino de la superficie.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Refino.	1 cada 500 m ²	■ No se ha conseguido la rasante definitiva.

FASE	6	Curado.
------	---	---------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Protección del riego de curado si va a circular tráfico.	1 cada 500 m ²	■ No se ha protegido con emulsión.

ANS010 Formación de solera de 10 cm de espesor, de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; realizada sobre firme existente no incluido en este precio. Incluso p/p de vibrado del hormigón con regla vibrante 46,00 m²

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> 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 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Inferior a 10 cm.
2.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> 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 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2 Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

CRL010 Formación de capa de hormigón de limpieza y enrase de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada. 22,846 m²

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 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> 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 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Inferior a 10 cm.
2.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> 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 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2 Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

CCS010d Formación de muro de 20 cm de espesor medio, encofrado a dos caras y ejecutado en condiciones complejas con 2,59 m³ encofrado de madera con acabado visto; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Ausencia de separadores.

FASE	2	Resolución de juntas de construcción.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
2.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	■ 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	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSZ010b Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, 5,62 m³ hormigonada contra el terreno en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 50 kg/m³, elaborado, transportado y puesto en obra según la Instrucción EHE.

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 soportes.	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.
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%.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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 soportes.	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 soportes.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² 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 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² 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 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSZ010 Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, 11,462 m³ hormigonada contra el terreno en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 90 kg/m³, elaborado, transportado y puesto en obra según la Instrucción EHE.

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas 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 soportes.	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.
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.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5 Longitud de anclaje de las esperas de los soportes.	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 cada 250 m ² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los soportes.
3.3 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² 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 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2 Planeidad.	1 cada 250 m ² 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 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ca34 Elemento decorativo separador hormigón armado formado dado de hormigón 50x50x50 cm, cantos mediante berengenas, 11,00 Ud acabado visto.

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2 Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3 Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Ausencia de separadores.

FASE	2	Resolución de juntas de construcción.
------	---	---------------------------------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
2.2 Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro
		Criterios de rechazo E:17-24811-700 P:119 de 138 D:18-0006880-004-04213 Documento de 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	Curado del hormigón.
	Verificaciones	Nº de controles
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado
		Criterios de rechazo ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAS005 Suministro y montaje de placa de anclaje de acero A 42 b, según NBE-EA-95 / S 275 JR, según UNE-EN 10025 en perfil 14,00 Ud plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado B 500 S UNE 36068 de 16 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 5 placas
		Criterios de rechazo ■ 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
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas
		Criterios de rechazo ■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS010 Suministro y montaje de acero laminado A 42 b, acero galvanizado, según NBE-EA-95 / S 275 JR, según UNE-EN 10025, 281,20 kg en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para soportes, mediante uniones soldadas; trabajado y montado en taller y colocado en obra. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, pletinas, cartelas, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 soportes
		Criterios de rechazo ■ 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 soporte.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Longitud del soporte.	1 cada 10 soportes
		Criterios de rechazo ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2 Dimensiones de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 soportes	■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3 Vuelo de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 soportes	■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1 Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 soportes	■ Excentricidad entre placa y soporte superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.
3.2 Aplomado del conjunto.	1 cada 10 soportes	■ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones.
------	---	---------------------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Cordones de soldadura.	1 cada 10 soportes	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAV010 Suministro y montaje de acero laminado A 42 b, acabado galvanizado, según NBE-EA-95 / S 275 JR, según UNE-EN 1.168,83 kg 10025, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas.

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.
------	---	---

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Tipo de viga.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

ca2014.02 Entablado de ecotravesía 2 m de ancho, sobre estructura metálica, unido mediante tornillería a la estructura principal 20,00ml

FASE	1	Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles.
------	---	--

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Distancia entre ejes de rastreles.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 50 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las sucesivas hiladas.
------	---	---

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Juntas a testa.	1 cada 100 m ²	■ Las juntas no coinciden con los rastreles.

FDA010 Suministro y colocación de barandilla de 100 cm de altura formada por: bastidor compuesto de doble barandal superior 100,68 m y barandal inferior de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 60 mm y montantes de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 60 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de malla de simple torsión y pasamanos de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 60 mm.

FASE	1	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Desplome superior a 0,5 cm.
1.2	Altura y aberturas.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones de la barandilla al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

IEP020 Suministro e instalación de toma de tierra independiente para báculo, compuesta por 1 pica, conectadas a la red de tierras mediante cable de 16 mm. 4,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Hincado de la pica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por pica	■ Insuficiente.

FASE	3	Colocación de la arqueta de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por arqueta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Accesibilidad.	1 por arqueta	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Conexión del electrodo con la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión del cable.	1 por pica	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Ausencia del dispositivo adecuado.
4.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Relleno de la zona excavada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Aditivos.	1 por unidad	■ Ausencia de aditivos.

FASE	6	Conexionado a la red de tierra.	
------	---	---------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Puente de comprobación.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa a la red de tierra.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

R00010 Formación en fachadas de revestimiento continuo, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa para acabado 170,00 m² raspado fino, compuesto por cemento, aditivos, resinas y cargas minerales, espesor del mortero 15 mm

FASE	1	Despiece de los paños de trabajo.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones de los paños de trabajo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia vertical entre juntas horizontales superior a 2,20 m. ■ Distancia horizontal entre juntas verticales superior a 7 m. ■ Superficie del paño de trabajo superior a 15 m².
1.2	Espesor del mortero en el junquillo.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 8 mm.

FASE	2	Preparación del mortero monocapa.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada.	1 por amasada	■ Inferior a 5 minutos.
2.3	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Superior a 1 hora.

FASE	3	Aplicación del mortero monocapa.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de homogeneidad en su consistencia. ■ Falta de trabajabilidad.
3.2	Colocación de la malla.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia entre la malla y la superficie soporte inferior a un tercio del espesor de la capa de mortero. ■ Distancia entre la malla y la superficie exterior inferior a un tercio del espesor de la capa de mortero.

FASE	4	Regleado y alisado del revestimiento.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 1 m.

FASE	5	Acabado superficial.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tiempo de espera para el comienzo de la proyección.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 minutos. ■ Superior a 30 minutos.
5.2	Intervalo de tiempo, tras la aplicación, durante el que se puede realizar el acabado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 45 minutos, a altas temperaturas. ■ Superior a 60 minutos, a bajas temperaturas.

ca2014.14 Canalización con 1 tubo de PVC de 100 mm. de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 5 cm. de espesor en zanja de 40cms. de ancho 363,380m

UAC010 Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior.15,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 0,50%.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

UII010 Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 71 mm de diámetro y 1000 mm de altura, para 1 lámpara fluorescente 9,00 Ud compacta TC-S de 11 W.

FASE	1	Fijación de la baliza.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

U49290 Base de apoyo para báculo

3,00 Ud

UIV010 Columna de 6 m de altura, con luminaria decorativa con difusor de plástico y lámpara de vapor de mercurio de 80 vatios. 3,00 Ud

FASE	1	Formación de cimentación de hormigón en masa.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación y nivelación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Altura.	1 por unidad	■ Inferior a 3 m. ■ Superior a 6 m.
1.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ 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	2	Fijación de la columna.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UBE010 Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm 10,00 Ud de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. ■ Falta de planicidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Formación de agujeros para conexionado de tubos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	5	Empalme de los tubos a la arqueta.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

UVT010b Suministro y colocación de cercado de 2 m de altura realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente de 35,00 m trama 40/14STD y postes de 48 mm de diámetro de tubo de acero galvanizado y pintado

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm.

FASE	2	Colocación de los montantes.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los montantes.	1 por montante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre montantes.	1 por montante	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 montantes y tornapuntas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

FASE	5	Colocación de la malla y atirantado del conjunto.
	Verificaciones	Nº de controles
5.1	Número de grapas de sujeción de la tela.	1 cada 20 m
		Criterios de rechazo

UVP010 Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera según detalle proyecto, 1,00 Ud dimensiones 380x280 cm

FASE	1	Instalación de la puerta.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades
		Criterios de rechazo

FASE	2	Vertido del hormigón.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades
		Criterios de rechazo

UVA020 Valla formada por reja metálica compuesta por bastidor inferior de pletina de perfil macizo de acero laminado en caliente 14,40 m de 60x10 mm, elementos verticales de perfil angular 60.6 de perfil macizo de acero laminado en caliente de. Montada sobre murete de hormigón no incluido en el precio. Todo ello en acabado corten

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m
		Criterios de rechazo

FASE	2	Aplomado y nivelación de los tramos.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m
		Criterios de rechazo

UXC010 Formación de pavimento continuo de hormigón impreso en relieve, mediante estampación de moldes de goma sobre una capa 102,00 m² superficial y endurecedora, previo vertido, extendido y alisado de una base de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20.

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Espesor.	1 cada 100 m ²
		Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	2	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ El curado se ha realizado mediante adición de agua o protegiendo la superficie con un plástico, en vez de aplicando un líquido de curado.

FASE	3	Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espolvoreo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ El hormigón no ha quedado totalmente cubierto.
3.2	Alisado con llana.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ El color no se ha integrado en el hormigón.

FASE	4	Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espolvoreo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie no ha quedado totalmente cubierta.
4.2	Impresión.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los moldes especificados en el proyecto.

FASE	5	Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 3 días desde la impresión del pavimento.

FASE	6	Aplicación de la resina de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Aplicación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie a tratar no ha endurecido. ■ Falta de uniformidad. ■ Capas de espesor excesivo.

UXO010 Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y refinada a mano. 46,41 m²

FASE	1	Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.

FASE	2	Nivelación.
------	---	-------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

ca2014.03 Pavimento de losas rectangulares de piedra de granito gris, corte de sierra, cara superior labrada a bujarda fina, de 6 46,00 m² cm. de espesor.

FASE	1	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Color.	1 cada 200 m ²	■ La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 200 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 1 mm en algún punto.

U46016 Camino de jardín formado por traviesas de madera enteras y albero entre sus juntas (no incluido), de 2,0 m de ancho, 21,51m² sobre lecho de grava de 4cm de espesor, junta de 3 - 10 cm

FASE	1	Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes de rastreles.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 50 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las sucesivas hiladas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas a testa.	1 cada 100 m ²	■ Las juntas no coinciden con los rastreles.

ca2014.08 Malla tridimensional de polietileno de alta densidad de 2,5 cm. de grosor y 340 g/m², que facilita el desarrollo de suelo 239,350m³ en terrenos pobres, de pendiente media-alta, mediante su relleno con tierra o proyección de sustrato con hidrosiembra, presentada en rollos y anclada al terreno mediante piquetas metálicas, incluso apertura de zanja de 15x15 cm. para anclaje en coronación de talud

ca2014.011 Hidrosiembra en taludes a base de 20 gramos de semilla de pratenses, 5 gramos de arbustivas, 300 gramos de mulch, 40 gramos de abono y 20 gramos de estabilizador. 239,350m³

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m ²	■ Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m ²	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de malla e hidrosiembra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ca2014.021 Retirada de geotextil y arena de lastrado para protección de excavación arqueológica por medios manuales, incluso 250 m² carga y transporte a vertedero.

FASE	1	Replanteo previo.	
------	---	-------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones, edificaciones próximas, y otros.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a la capa de protección cm.

UXB030 Suministro y colocación de rigola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 8/6,5x50x50 cm 46,00 m²

FASE	1	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones, edificaciones próximas, y otros..	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 mm en algún punto.

EFM010 Muro de carga, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 30,00m² cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-7,5, con armado horizontal en tendeles galvanizada en caliente, diámetro 4 mm, anchura 30 mm.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Alturas parciales.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±15 mm.
1.3	Alturas totales.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±25 mm.
1.4	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±10 mm.
1.5	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.6	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.7	Dimensiones de los huecos.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

ca2014.15 Remate separación de gravas realizado en chapa de acero corten de 2 mm y desarrollo de 750 mm 49,00 m

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Vertido y extendido del hormigón.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inferior a 10 cm.
			<ul style="list-style-type: none"> ▪

FASE	3	Colocación de las piezas.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Asiento del bordillo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asiento insuficiente o discontinuo.
3.2	Llagueado.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superior a 2 cm.

cb1 Rejuntado de mampostería ordinaria mediante mortero de cal 64,13 m²

FASE	1	Preparación de la mezcla.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tiempo de amasado de la mezcla.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inferior a 5 minutos. ▪ No se ha conseguido una pasta plástica, homogénea y sin grumos.

FASE	2	Aplicación con paleta de las capas sucesivas de mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de espera entre capas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La capa anterior no está fresca.

FASE	3	Colocación de la malla.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia entre la malla electrosoldada y la superficie del muro.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inferior a 1 cm.

FASE	4	Alisado y fratasado final de la superficie.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo de espera para el comienzo del fratasado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ca006 Limpieza de estructuras arqueológicas verticales y horizontales para su posterior consolidación; mediante cepillado manual con utensilio de cerdas suaves en todas las superficies, aspirado de elementos sueltos o disgregados con aspirador eléctrico 179,89m3

FASE	1	Retirada de los restos generados.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Retirada.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se han vertido en el exterior del recinto.

ca009 Inyección de lechada de mortero de cal en grietas, fisuras y uniones entre enfoscados y enlucidos, en estado de conservación malo, por medio de morteros especiales tipo pasta de cal con carga. Con humectado y sellado de grietas previo 0,56 m3

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variaciones diferentes a proyecto

FASE	2	Preparación del mortero.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superior a 2 horas.

FASE	3	Curado del mortero.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ca010 Consolidación con agua de cal de superficies arqueológicas de estructuras degradadas mediante aplicación con pulverizador de agua cal en 4 capas 31,48m2

FASE	1	Aplicación de las sucesivas manos.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tiempo de espera entre capas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias ficha técnica de producto

ca019 Consolidación de coronación de muros de mampostería

37,28m²

ca016 Ejecución de muro de mampostería ordinaria a dos caras vistas, en recrecidos de muros de mampostería, fabricada con mampuestos irregulares en basto, de piedra caliza, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cal y rellenando las juntas con el mismo mortero, en muros de espesor variable, hasta 100 cm

18.30 ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪
1.2	Alturas parciales.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪
1.3	Alturas totales.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪
1.4	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪
1.5	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪
1.6	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.7	Dimensiones de los huecos.	1 cada 200 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

ca015 Consolidación de coronaciones de muros de adobe con mortero de cal y carga de arido

35,08 m²

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variaciones diferentes a proyecto

FASE	2	Preparación del mortero.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superior a 2 horas.

FASE	3	Curado del mortero.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ca017 Fumigación con herbicidas de amplio espectro sobre todas las estructuras del yacimiento, mediante aplicación de herbicidas y biocida preciso para evitar la aparición de plantas y mohos 179,89m

FASE	1	Aplicación del producto
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tiempo de espera entre capas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias con la ficha técnica del producto.

CCS010 Muro de hormigón imitación a tapial 2 caras vistas, altura entre 0,5 - 0,6 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S UNE 36068, 50 kg/m³, espesor 70 -80 cm, encofrado de madera formado cajonada de tapial mediante barzon, frontera, tapial, aguja, costal y cuña con acabado visto 6,75 m3

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de separadores.

FASE	2	Resolución de juntas de construcción.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
2.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

GRB010 Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición 10,00 Ud

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	<input checked="" type="checkbox"/> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

4. 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.

5. 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 2.060,00 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

9.1 XUX010	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.			
		Total Ud	1,000	2.060,00	2.060,00

5.5. ANEJO FOTOGRAFICO

VISTA GENERAL DEL RECINTO FORTIFICADO Y EL ASENTAMIENTO DOMÉSTICO.



VISTA DE LA ENTRADA AL RECINTO FORTIFICADO



VISTA DE LAS ESTANCIAS DOMÉSTICAS JUNTO EL ACCESO A LA FORTIFICACIÓN.



VISTA DE LAS MURALLAS GENERAL.



VISTA GENERAL DE LAS MURALLA DE MAMPOSTERÍA.

Aspe, junio 2017

El arquitecto.

El arquitecto Técnico.



Fdo: Francisco Belmar Lizarán.

Col. Nº 12.470 COACV

Fdo: Fernando Pérez García.

Col. Nº 3274 COATA

El arqueólogo coordinador.

Fdo: Jose Ramón Ortega Perez

Col. Nº 2.090 Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía, Letras y Ciencias de Alicante

ESTACION
PONTIFICIA
INFORMACIÓN