

PROYECTO EJECUCIÓN

ADECUACIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA EN CAMPO DE FÚTBOL DE LA FLORIDA

DIRECCIÓN

C/ DOCTOR JOSÉ ZALDUA 34, 48920 PORTUGALETE (BIZKAIA)

PROMOTOR

DEPORTIVA MUNICIPAL DE PORTUGALETE S.A.

EQUIPO REDACTOR

TAPER arkitektura

FECHA

MARZO 2025



LEHENDAKARI AGUIRRE 11
4º PLANTA DEP 02
48014 BILBAO
+34 944 044 136
info@taperarkitektura.com
www.taperarkitektura.com

MEMORIA / 1

PROYECTO EJECUCIÓN

**ADECUACIÓN DE SALIDA DE
EMERGENCIA EN CAMPO
DE FÚTBOL DE LA FLORIDA**

DIRECCIÓN
C/ DOCTOR JOSÉ ZALDUA 34, 48920 PORTUGALETE (BIZKAIA)

PROMOTOR
DEPORTIVA MUNICIPAL DE PORTUGALETE S.A.

EQUIPO REDACTOR
TAPER arkitektura

FECHA
MARZO 2025



ÍNDICE

ÍNDICE	3
0. DATOS GENERALES	4
0.1. OBJETO DEL TRABAJO	4
0.2. SITUACIÓN	4
0.3. PROMOTOR	4
0.4. PROYECTISTAS	4
0.5. COLABORADORES	4
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	5
1.1. ANTECEDENTES	5
1.2. DATOS DE EMPLAZAMIENTO	5
1.3. NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE	6
1.4. PROGRAMA DE NECESIDADES	6
1.5. NORMATIVA OBSERVADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO	7
1.6. CUADRO DE SUPERFICIES	8
1.7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	8
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	9
2.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
2.2. ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	11
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 68/2000	13
3.1. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS Y ACCESIBILIDAD – DECRETO 68/2000	13
4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE	17
4.1. DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	17
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO	19
6. LISTADO DE PLANOS	20

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: CÁLCULO DE LOS MUROS DE URBANIZACIÓN

- II. PRESUPUESTO
- III. PLIEGO DE CONDICIONES
- IV. PLAN DE CONTROL Y CALIDAD
- V. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- VI. PLANOS
- VII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

0. DATOS GENERALES

0.1. OBJETO DEL TRABAJO

El presente encargo tiene como objeto desarrollar a nivel de Proyecto de Ejecución la mejora de una de las salidas de emergencia del campo de futbol de la Florida en Portugalete (Bizkaia).

0.2. SITUACIÓN

El presente Proyecto de Ejecución se ubica en el campo de futbol la Florida en c/ Doctor José Zaldúa 34 de Portugalete (Bizkaia).

0.3. PROMOTOR

El promotor que encarga el presente Proyecto de Ejecución es la empresa Deportiva Municipal de Portugalete S.A. (DEMUPORSA).

CIF: A-48068134

DIRECCIÓN: C/ Miguel de Unamuno 43, 48920 Portugalete.

TEL: +34 944 612 600

0.4. PROYECTISTAS

Los arquitectos redactores del presente documento son Jon Ander Azpiazu Juaristi, COAVN 4818, y Unai Gómez Arriaran, COAVN 4413, en representación de TAPERSTUDIO ARKITEKTURA SLP, con nº de registro de colegiación 950.622 y domicilio en Avenida Lehendakari Aguirre nº11, 4º, dep.02, C.P. 48014 Bilbao.

TAPERSTUDIO ARKITEKTURA SLP

CIF:	B-95824249
DIRECCION:	LEHENDAKARI AGUIRRE 11, 4º DEP 02. 48014 BILBAO
Tfno:	94 404 41 36
Web:	www.taperarkitektura.com
Direcciones e-mail:	info@taperarkitektura.com

Jon Ander Azpiazu Juaristi	arquitecto COAVN 4.818
Unai Gómez Arriaran	arquitecto COAVN 4.413

0.5. COLABORADORES

En la redacción del presente proyecto han participado los siguientes colaboradores:

- IT TOPOGRAFÍA, como autores del levantamiento topográfico.
- SERVASCO SLP, como autores del Estudio de Seguridad y Salud.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES

La redacción del presente Proyecto de Ejecución es fruto de un encargo por parte de la empresa Deportiva Municipal de Portugalete S.A, con fecha 11 de febrero de 2025.

1.2. DATOS DE EMPLAZAMIENTO

El campo municipal de fútbol La Florida se ubica al Oeste del Municipio de Portugalete.



Fuente Google Earth: Portugalete (Bizkaia)

La salida de emergencia sobre la que se actúa se sitúa en el extremo noroeste del campo de fútbol de La Florida:

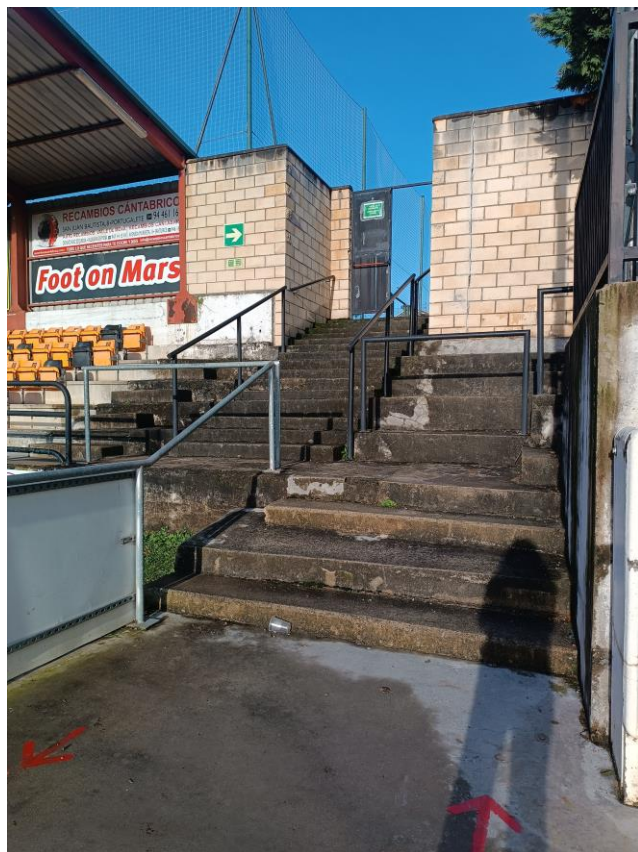


Fuente Google Earth: Portugalete (Bizkaia)

La salida de emergencia, objeto de este proyecto, cuenta con una escalinata que conecta las cotas entre ambos campos de fútbol (aproximadamente 3,5m). La escalera, que se desarrolla en dos tramos, uno de cuatro peldaños y el otro con quince, terminan con una puerta de emergencia que limita el recinto entre un campo y el siguiente. A su vez, entre ambos tramos se integran en el trascurso del recorrido de la escalera:

- Un acceso a la plataforma de mantenimiento de una de las torres de alumbrado del campo principal.
- Acceso al graderío adyacente

En el exterior del recinto, una vez pasada la puerta, existe una rampa con una pendiente pronunciada que conecta con la cota superior en la que se sitúa la rampa de acceso del resto del complejo deportivo.



1.3. NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE

La normativa urbanística se encuentra recogida en el Plan General de Ordenación Urbana de Portugalete, aprobadas definitivamente el 17 de diciembre de 2010.

El ámbito del proyecto en el que se plantea la intervención se encuentra en un equipamiento municipal de carácter deportivo, dentro del suelo urbano. En este sentido, estamos ante una intervención compatible con la normativa urbanística de aplicación, ya que se trata simplemente de trabajos de mejora de la urbanización ya existente.

1.4. PROGRAMA DE NECESIDADES

1.4.1. NECESIDADES

El presente proyecto surge de la necesidad de mejorar y ampliar la actual salida de emergencia del campo de fútbol de la Florida. La escalinata, a día de hoy, presenta una pronunciada degradación, pérdidas de sección, cotas variables en cada peldaño, zonas hundidas, etc. Es por ello, que se solicita la reconstrucción de la escalinata, así como el saneado de la zona que empata con el graderío y la torre de alumbrado.

1.4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La actuación principal consiste en la demolición de la escalera existente para la construcción de una nueva salida de emergencia que garantice una evacuación más cómoda y segura para los asistentes a los partidos.

Dicha rehabilitación comienza con la demolición del peldañado y el picado del soporte existentes. Se excavará lo necesario hasta alcanzar la cota de implantación de la nueva solera de la escalera, adecuada a la nueva longitud de tramada y que garantice unos peldaños que cumplan las dimensiones que exige la normativa.

De esta forma, la nueva escalera dispondrá de tres tramos:

- El primer tramo, de cinco peldaños, une la cota inferior del campo +75.00 con la cota de la plataforma inferior del graderío +75,74. Este tramo mantendrá la anchura del tramo original al que sustituye.
- El segundo tramo, de ocho peldaños, une la cota de la plataforma inferior del graderío + 75,74 con la cota de acceso a la plataforma de la torre de alumbrado + 76.94. En este caso, el ancho de la plataforma será mayor del de la preexistencia, y debido a que su anchura es mayor de 2m dispondrá de un pasamanos intermedio.
- El tercer tramo, de diez peldaños, une la anterior cota +76,94 con la cota de empate con el campo de fútbol superior, la +78.44, y mantendrá el mismo ancho de la tramada anterior.

La modificación de las dimensiones de la escalera comporta la necesidad de construir nuevos muros de contención del terreno que sirvan a su vez de guía para el levantamiento de los muros de bloque que hacen de cerramiento del recinto. Junto a la delimitación del nuevo recinto, se aprovecha para aumentar el ancho libre de paso de las puertas de evacuación incorporando una puerta adicional, quedando por tanto dos huecos de 1,80m.

Una vez atravesada la puerta, se amplía el espacio para el desembarque de la nueva escalera eliminando la actual rampa situada sobre la zona verde.

En cuanto al empate de la escalera con el graderío adyacente, se proyecta la separación de ambos espacios mediante la construcción de un parterre verde, limitado entre muros, al igual que ocurre en el graderío del otro lado del campo. Se plantea la eliminación de cinco asientos en el graderío, dando lugar a un último grupo de asientos con 18 unidades en cada fila. Por último, se reordena la posición de la última escalera de acceso al graderío, sumándole además un pasamanos.

Las zonas dentro del límite de la actuación que no sean de actuación directa pero que se vean afectadas por las obras serán reparadas, se repondrá un pavimento similar al existente o se sustituirá la herrería por nuevas con mismo diseño.

En cuanto a las instalaciones que se incorporan, se proponen dos nuevas canaletas de recogida de aguas pluviales al inicio y al final de la escalera. El resto de instalaciones que se vean afectadas por las obras serán devueltas a su estado original.

1.5. NORMATIVA OBSERVADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto incide sobre la urbanización del campo de fútbol de La Florida, por lo que la normativa de referencia es el Decreto 68/2000 de 11 de abril, relativo a "NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD".

El proyecto no tiene como objeto, por tanto, la intervención sobre el graderío adyacente, más allá de la adopción de un pequeño ajuste en su tramo final. Es por ello que no se trata de una obra de edificación, sino de una adecuación y reforma del espacio público, estando, por tanto, fuera del ámbito de aplicación del R.D. 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

En cualquier caso y de forma adicional, se tiene cuenta el CTE en relación al cálculo de los muros de urbanización. Concretamente los documentos DB-SE, DB-SE-AE y DB-SE-C. Ver ANEJO 1: CÁLCULO DE LOS MUROS DE URBANIZACIÓN.

Igualmente se justifica el DB-SUA, por tratarse de un espacio contiguo o de aproximación a un “edificio” (el propio graderío)

Cabe señalar que el estadio cuenta con un Plan de Autoprotección vigente y la intervención incide en la mejora de estas condiciones mediante la ampliación de una de las salidas de emergencia y la eliminación de cinco asientos del graderío adyacente. La escalera de evacuación sobre la que se interviene no satisface hoy en día los requisitos recogidos en el Decreto 68/2000; **cuestión que el proyecto resuelve.**

El presente proyecto no contempla, por tanto, la intervención sobre el graderío contiguo en términos de adaptación a la normativa vigente, más allá del ajuste necesario en el extremo próximo a la escalera de evacuación.

1.5.1. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS

Cumplimiento de la norma	
ESTATALES	
CÓDIGO ESTRUCTURAL R.D. 470/2021 de 29 de junio	Se cumple con el Código Estructural.
REBT R.D. 842/2002 de 2 de agosto	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
AUTONÓMICAS	
Ordenanzas municipales:	Plan General de Ordenación Urbana de Portugalete, aprobado definitivamente el 17 diciembre de 2010

1.6. CUADRO DE SUPERFICIES

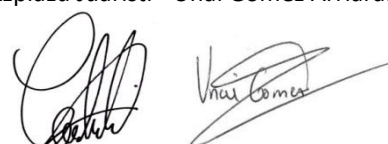
La superficie del ámbito de actuación es de 108 m2.

1.7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estima que el plazo de ejecución de las obras será de 12 semanas.

Bilbao, marzo de 2025

Fdo: Jon Ander Azpiazu Juaristi - Unai Gómez Arriaran



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1.1. DERRIBOS

Los trabajos de derribos se dividirán en dos fases. Por un lado, la retirada de elementos de mobiliario (asientos del graderío), herrería, carpinterías y demás elementos menores. Así como el levantamiento de arquetas y retirada de instalaciones que intercedan al ámbito de actuación.

Por otro lado, se llevarán a cabo los trabajos de demoliciones y picados, diferenciándose principalmente dos escalas. Una de afección menor, en las que se retirarán los revestimientos en caso de pavimento, o muros sin llegar a demoler su firme o cimentación. Y una segunda escala, de actuación más profunda, en el que se demuelen incluso firmes y cimentaciones, por ejemplo, en la escalera, la parte del muro que se amplía o la completa eliminación de la rampa de conexión con la rampa de acceso.

Todos ellos quedan reflejados en el plano de proyecto E200.

2.1.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se prevén los movimientos de tierras necesarios para:

- La excavación de terreno para construcción de zapatas de los distintos muros proyectados.
- La excavación, movimiento y compactación de tierras para crear las plataformas sobre las que se asiente la solera de la nueva escalera.
- La retirada de terreno vegetal en la zona superior de la escalera para crear una superficie plana en la llegada.
- Los trazados de nuevas zanjas para canalización de instalaciones soterradas.
- El relleno de tierras en la zona del nuevo parterre junto al graderío y en la zona superior, junto a las puertas de acceso, donde se busca empatar las pendientes del terreno vegetal afectados por la obra tras la retirada de la rampa.

Todos ellos quedan reflejados en el plano de proyecto E201.

2.1.3. MUROS

El proyecto comporta la construcción de una serie de muros que se pueden agrupar en las siguientes tipologías:

- **Muro con zapata excéntrica:** Se trata de muros de hormigón armado contruidos para la contención del terreno, de altura entre 1 y 2m, y cimentados sobre zapata corrida de dimensiones 50x30cm.
- **Muro con zapata centrada:** Se trata de muros mixtos, siendo su parte inferior de hormigón armado y la parte superior de bloque de hormigón prefabricado. Estos son los muros que sirven para la construcción del límite del recinto del campo inferior. Se cimentan sobre zapata corrida de dimensiones 60x30cm y 80x30cm. La cota de cimentación de la zapata irá en función de la posición de la solera de la escalera.
- **Muro-zuncho:** Se trata de la construcción de una solera que se completa junto al hormigonado de una viga-muro de borde que se ejecuta sobre el peldaño de la grada existente.
- **Muro de bloque prefabricado de hormigón:** Son muros iguales a los muros de zapata centrada, solo que en este caso la parte de hormigón armado es existente y mantiene su cota, con lo que la actuación corresponde a la construcción sobre él de la parte superior de bloque prefabricado.

En el caso del muro que hace de límite del recinto, se incorpora además por su exterior la impermeabilización del muro y la instalación de un tubo de drenaje que ayude a la conducción de las aguas filtradas por el terreno.

Todas las tipologías quedan reflejadas en el plano de proyecto E202.

2.1.4. FIRMES Y SOLERAS

La actuación principal corresponde a la construcción de la solera que será el soporte de la nueva escalera. Esta se ejecutará sobre una cama de zahorras recicladas y con un espesor de 15cm. Su desarrollo se ejecutará siguiendo las pendientes necesarias para cada tramo de escalera, intercalado por los tramos rectos de rellanos.

Como se ha mencionado anteriormente, la pasarela de conexión con la torre de alumbrado se ejecuta mediante una solera de 15cm de hormigón armado que se construye junto al muro-zuncho que apoya sobre la grada existente. El relleno necesario sobre la grada hasta alcanzar la cota de implantación de la losa se realiza mediante placas de XPS.

Adicionalmente, será necesaria la construcción de dos nuevas soleras de 15cm de espesor, en las zonas donde se allana y empata la superficie del pavimento, como son el embarque y el desembarque de la escalera.

Ambas quedan reflejadas en el plano de proyecto E202.

2.1.5. ESCALERA

Como se ha mencionado en el punto anterior, la construcción de la escalera comienza por la solera que conforma el desarrollo de la misma. Sobre ella, se colocan peldaños prefabricados de hormigón de dimensiones 15x40cm, cuya instalación se realiza solapando 5cm de un peldaño sobre otro, dejando una huella final de 35cm. Dichos peldaños quedan adheridos sobre una capa de relleno de hormigón seco en masa.

El detalle constructivo de ejecución queda reflejado en el plano de proyecto E300.

2.1.6. PAVIMENTOS

Se incorporan diferentes tipologías de pavimentos y elementos de revestimiento:

- SOLERA CON ACABADO VISTO: Todas las superficies planas que forman parte de la escalera, como la zona del embarque, los descansillos y el tramo del desembarque el acabado del pavimento será el de la cara superior de la propia solera que recibirá un tratamiento de barrido.
- PELDAÑOS DE GRADA: Se incorporan 4 nuevos peldaños de grada, mediante piezas prefabricadas macizas de hormigón, de dimensiones 120x43x20cm.
- LOSETAS DE HORMIGÓN: Para la zona superior, fuera del recinto de la escalera, se busca ejecutar un pavimento similar al existente, por lo que se colocan losetas de hormigón de dimensiones 30x30x4cm sobre una cama de mortero de agarre de 4cm.

Todo ello queda reflejado en el plano de proyecto E203.

2.1.7. HERRERÍAS

Se contempla la colocación de distintos tipos de herrería, que son los siguientes:

- PUERTAS DE ACCESO: El detalle constructivo de las puertas de acceso será el mismo de la preexistencia. Se construirá en acero galvanizado con acabado lacado, estará formada por un premarco de 80x80mm y las puertas contarán con bastidor de 60x40mm y cerramiento del hueco con chapa lisa.
- BARROTERA DE LA PLATAFORMA DE LA TORRE DE ALUMBRADO: Se prevé reutilizar la puerta de acceso a la torreta reubicándola en su nueva posición y reproduciendo su mismo detalle para el nuevo tramo a incorporar. Este será de construcción mediante acero galvanizado con acabado lacado en negro, formado por perfiles de 50x50mm y barrotera de cuadradillo de 20x20mm separada 10cm una de otra.

- VALLA DEL CAMPO DE FUTBOL: Se copia el detalle constructivo de la valla existente y se realizan dos tramos de 2m colocados mediante placas de anclaje sobre el muro de cerramiento del campo. Su construcción será mediante acero galvanizado con acabado lacado en negro.
- VALLA DE LA RAMPA DE ACCESO: Se copia el detalle constructivo de la valla existente y se realiza un nuevo tramo de 4m que se coloca mediante placas de anclaje sobre el asfalto de la rampa de acceso. Su construcción será mediante acero galvanizado con acabado lacado en negro.
- PASAMANOS LATERAL DE ESCALERA: El detalle de la herrería se compone de doble pasamanos de diámetro 50mm a una altura a eje de 105cm y 75cm. Anclados mediante soportes verticales a las llantas de acero galvanizado de 50x15mm colocadas de forma secuencial a lo largo de todo el desarrollo de la escalera. El anclaje de dichas llantas a los peldaños se realiza mediante placas de anclaje de 150x150x15mm. Los pasamanos sobresaldrán 45cm en las zonas donde sea posible sin entorpecer el paso libre de los usuarios.
- PASAMANOS CENTRAL DE ESCALERA: El detalle de esta herrería será el mismo del anterior solo que en este caso ambos pasamanos se colocarán en ambos lados de la llanta.
- PASAMANOS SOBRE MURO: El detalle de esta herrería es el mismo de los dos anteriores, solo que en este caso la colocación será sobre un muro, por lo que las placas de anclaje se colocarán inclinadas y la altura de la llanta serán menor.
- PASAMANOS DE GRADA: Se realizará un pasamanos similar a los existentes en el resto de la grada, solo que en este lado situado a un lateral del peldaño. Su construcción será mediante acero galvanizado con acabado lacado en negro y anclado a verticales tubulares de la misma sección. Fijadas a las gradas mediante placas de anclaje.

Todos ellos quedan reflejados en el plano de proyecto E204.

2.1.8. SEÑALÉTICA

Al tratarse de una salida de emergencia, se colocará la señalética necesaria.

2.1.9. JARDINERÍA

Como se ha mencionado anteriormente se realiza un relleno de tierras y la plantación de hierba en el nuevo parterre construido junto al graderío y en la zona donde su ubicaba anteriormente la rampa de acceso demolida.

2.2. ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.2.1. AFECCIONES SOBRE REDES EXISTENTES

SANEAMIENTO:

Será necesario interceptar la red de saneamiento existente en dos puntos para realizar la conexión de las dos nuevas canaletas de recogida de pluviales propuestas.

Es posible que durante la ejecución de las obras se produzcan daños sobre la canaleta de recogida de pluviales del campo superior y alguna canalización del entorno. Tras la obra se repondrán a su estado original.

ELECTRICIDAD:

Debido al movimiento del muro que compone el nuevo límite de la escalera y para la construcción de su cimentación se ven afectadas las dos arquetas eléctricas que se encuentran dentro y fuera del recinto en la parte derecha del muro.

Por ello, se desplazan ambas arquetas, dejándolas ubicadas cercanas a su actual posición, no variará ni su dimensión ni su composición constructiva.

Toda afección queda reflejada en el plano de instalaciones E501.

2.2.2. SANEAMIENTO

Se proyectan dos nuevas líneas de canaleta de recogida de pluviales en el embarque y desembarque de la escalera. Su construcción será mediante canaleta prefabricada de hormigón mediante tapa superior de rejilla metálica.

2.2.3. ELECTRICIDAD

No se incorporan nuevas instalaciones eléctricas.

Tan solo se propone una mejora de la situación actual, realizando de forma enterrada un pequeño tramo de la canalización que a día de hoy transcurre en superficie.

En cuanto al tubo que conecta de forma aérea con uno de los cuadros eléctricos del campo, se mantendrá aéreo pero se reordenará y anclará en la pared existente del muro.

Las nuevas redes de instalaciones quedan reflejadas en el plano E600.

Bilbao, marzo de 2025

Fdo: Jon Ander Azpiazu Juaristi - Unai Gómez Arriaran



3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 68/2000

3.1. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS Y ACCESIBILIDAD – DECRETO 68/2000

Se adjuntan fichas justificativas del cumplimiento del Decreto 68/2000 de 11 de Abril “NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD” en concreto:

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO			F.ACC/URB.A.II
AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano. ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.			
APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo II		PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II. Art.3.2) Públicos y Privados de uso comunitario.	ANCHO Min. General Si densidad. $d \leq 12 \text{ viv/ha}$ $A \geq 200 \text{ cm}$ $A \geq 150 \text{ cm}$, con rellanos intermedios $\varnothing = 180 \text{ cm}/20 \text{ m}$ máx. $P \leq 6\%$ $P \leq 2\%$. Recomend. 1,5% $h \geq 2,20 \text{ m}$ $h \leq 12 \text{ cm}$ PENDIENTE Longitudinal Transversal ALTURA Libre de paso BORDILLO acera Altura máxima. Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.		A = 200cm 150cm P = max. 4% P = CUMPLE h = SIN TECHO h = 12cm
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.)	Pavimentos Duros. Antideslizante y sin resaltos. Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos. Rejas y registros de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura $\leq 1,0 \times 1,0 \text{ cm}$, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de $2,5 \times 2,5 \text{ cm}$. Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros. SEÑALIZACIÓN Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura $\geq 1 \text{ m}$ y con Pavimento de textura y color diferentes.		☒ ☐ Rejilla=
VADOS DE VEHÍCULOS (Anejo II, Art.3.4)	El itinerario peatonal que atraviesen no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales. Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo.		
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5)	VADO PEATONAL. Planos inclinados: ANCHO mínimo a cota de calzada = Paso peatones PENDIENTE Longitudinal $P \leq 8\%$ Transversal $P \leq 1,5\%$ ACERA a respetar de anchura $A \geq 150 \text{ cm}$ En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas ISLETA ANCHO A nivel de calzada $A \geq 2 \text{ m}$ en viales con doble sentido y tres o más carriles: SEÑALIZACIÓN Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la franja señalizadora, materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de $\varnothing$, 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastados en color.		A = P = P = A = A =
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	ANCHO (CAMINOS y SENDAS) $A \geq 2,00 \text{ m}$ DESNIVELES Mediante Itinerario Peatonal DESNIVELES $\geq 0,40 \text{ m}$ Elementos continuos de protección		A = A = P =
ESCALERAS	DIRECTRIZ recta Directriz caracol o abanico, si huella mínima $\geq 35 \text{ cm}$		Directriz = recta

(Anejo II, Art.3.7)	ANCHO $A \geq 200$ cm HUELLA $h \geq 35$ cm CONTRAHUELLA $t \leq 15$ cm Prohibido sin contrahuellas Nº PELDAÑOS mínimo -máximo $3 \leq N^{\circ} \leq 12$ Extremo libre escalón resalto $h \geq 3$ cm DESCANSILLO. FONDO $B \geq 150$ cm PASAMANOS Para cualquier ancho Para ancho ≥ 240 cm uno a otro a Obligatorio a ambos lados Además intermedio $H = 100 \pm 5$ cm $H = 70 \pm 5$ cm $L = 45$ cm Prolongación en los extremos ALTURA LIBRE bajo escalera Intrados del tramo inferior PAVIMENTO BANDAS en borde peldaño $A = 5-10$cm, antideslizantes y de textura y color diferentes	$A = >200$cm $h = 35$cm $t = <15$cm $N^{\circ} = 1 - 8 - 5$ $h =$ $B = 150$cm AMBOS LADOS E INTERMEDIO $H = 105$cm $H = 75$cm $L = 45$cm $H = \text{SIN TECHO}$ SIN INTRADÓS INFERIOR CUMPLE $A =$
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos. y mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones	
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	ACCESOS $\varnothing \geq 180$cm PENDIENTE Longitudinal $P \leq 8\%$ Transversal $P \leq 1,5\%$ ANCHURA $A \geq 200$ cm BORDILLO LATERAL $H \geq 5$ cm LONGITUD máxima sin rellano $L \leq 10$m RELLANO INTERMEDIO. Fondo $B \geq 200$ cm PASAMANOS: Para cualquier ancho uno a otro a Obligatorio a ambos lados $H = 100 \pm 5$ cm $H = 70 \pm 5$ cm $L = 45$ cm Prolongación en los extremos PAVIMENTO Antideslizante SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones.	$\varnothing \geq$ $P \leq$ $P \leq$ $A =$ $H \geq$ $L_1 = , L_2 =$ $B =$ $H =$ $H =$ $L =$
ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES (Anejo II, Art.3.9)	Cuando se instalen en los espacios públicos este tipo de elementos se estará a lo dispuesto en esta ficha en cuanto a accesibilidad y señalización y en cuanto a construcción ficha referente al Anejo III.	
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	RESERVA 1 cada 40 plazas o fracción Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250m Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales Si reserva próxima a paso peatones. Espacio libre $A \geq 200$ cm ANCHO de plaza $A \geq 360$ cm LARGO de plaza $L \geq 600$ cm En BATERÍA, si no es posible $L = 600$cm se admite $L = 500$cm. En LINEA si no es posible $A = 360$cm se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal.. SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.	N° de plazas = $R =$ $A =$ $A =$ $L =$ Tipo =
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12)	RESERVA Si se instalan aislados Si hay agrupación Accesibles Minusválidos 1 por sexo por /10 o fracción. DISTRIBUIDOR ASEOS $\varnothing \geq 180$cm PUERTAS, De distribuidor y cabina adaptada. $A \geq 90$cm Zócalo protector en ambas caras de la hoja $A \geq 30$cm BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a $h = 45$ cm, sin pedestal	N° Baños = N° reservas= $\varnothing =$ $A =$ $N^{\circ} =$ $h =$

	CABINA INODORO ADAPTADA ESPACIO LIBRE $\varnothing \geq 150\text{cm}$, recomen. $\varnothing \geq 180\text{cm}$ LAVABO, contará al menos con uno a $h = 80\text{cm}$ INODORO h= 45-50cm Separación de exterior a pared $d \geq 70\text{cm}$ Espacio libre lateral $a \geq 80\text{cm}$ Barras laterales $h = 80\pm 5\text{cm}$ $L = 80-90\text{cm}$ $d = 30-35\text{cm}$ PAVIMENTO Distancia barras al eje inodoro SUMIDEROS Antideslizante en seco y mojado ACCESORIOS Enrasados. Rejillas de ranuras $r \geq 1,0\text{cm} \times 1,0\text{cm}$ Espejos borde inferior a $h \leq 90\text{cm}$ Perchas, toalleros, etc $h = 90-120\text{cm}$ ALARMA Tipo cordón o similar a $h = 40\text{cm}$	$\varnothing =$ $h =$ $h =$ $e =$ $a =$ $h =$ $L =$ $d =$ ☐ $r =$ $h =$ ☐ ☐
	SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.	
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza. NORMAS GENERALES Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad. En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales. Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc $h \geq 220\text{cm}$ Elemento fijo o móvil a $h < 220\text{cm}$, se prolongará hasta el suelo. Elementos Trasparentes 2 Bandas de colocadas $a = 20\text{cm}$, una a $h = 90\text{cm}$ otra a $h = 150\text{cm}$	$h =$ ☐
SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados. Semáforos manuales, pulsador $h = 90-120\text{cm}$	☐
TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2)	RESERVA Si se instalan aislados Accesibles Minusválidos Si hay agrupación 1 /10 o fracción. En los Locutorios Un teléfono adaptado (a personas con problemas de comunicación) Cabinas y Locutorios Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios TELEFONO ACCESIBLE Acceso frontal a su uso, espacio libre $\varnothing \geq 180\text{cm}$ Aparatos, diales, monederos y tarjeteros $h = 90\text{cm}$ Repisa $h = 80\text{cm}$ Bajo libre $h = 70\text{cm}$ Baterías Teléfonos Laterales primero y último hasta el suelo	Nº reservas = $\varnothing =$ $h =$ ☐
MAQUINAS EXPENDEDORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Incorporarán sistema Braille, altorrelieve y macrocaracteres Diales y Monederos $h = 90\text{cm}$ Recogida de billetes o productos $h = 70\text{cm}$	☐
CONTEDORES, PAPELER., BUZON, o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5)	BOCAS $h = 90\text{cm}$ CONTENEDORES Fuera del itinerario peatonal	$h =$ ☐
FUENTES y BEBEDE. (Anejo II, Art.4.2.2.6)	Aproximación a cota Rejillas antideslizantes en seco y mojado $\geq 2,5\text{cm} \times 2,5\text{cm}$ Si el accionamiento es manual $h \leq 90\text{cm}$	☐
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7)	Asiento con respaldo y reposabrazos $h = 40-50\text{cm}$ Reposabrazos $h = 20-25\text{cm}$ Distancia máxima entre varios bancos $d = 50\text{m}$ Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.	☐ ☐ $d =$
BOLARDOS (Anejo II, Art.4.2.2.8)	Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches.	
P. INFORMACION (Anejo II, Art.4.2.2.9)	Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV) Acceso con espacio libre $\varnothing \geq 180\text{cm}$ Teclado, ligeramente inclinado $h = 90-120\text{cm}$ Pantalla entre 30-40º inclinación $h = 100-140\text{cm}$	$\varnothing =$ ☐ ☐

PARADA AUTOBUS MARQUESINA (Anejo II, Art.4.2.2.10)	En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm Si tiene asientos $h = 40-50\text{cm}$ Si tiene elementos transparentes: 2 Bandas señal colocadas $a = 20\text{cm}$, $\text{una } a \text{ } h = 90\text{cm}$ $\text{otra } a \text{ } h = 150\text{cm}$	$A =$ ☐
MOSTARDOS y VENTANILLAS (Anejo II, Art.4.2.2.11)	Altura máxima $h \leq 110\text{cm}$ Dispondrá de un tramo de mostrador de: con hueco libre inferior de $L = 120\text{cm}$ $h = 80\text{cm}$ $F = 50\text{cm}$ $h = 70\text{cm}$	$h =$ ☐
ELEMENTOS PROVISIONALES. Protección y Señalización (Anejo II, Art.4.3)	La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco. Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares Distancia del vallado a zanjas, acopios, etc $d \geq 50\text{cm}$ Luces Rojas , deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente. Itinerario peatonal garantizado $a \geq 150\text{cm}$ Si la acera fuese menor de 150cm $a = \text{Acera}$ Elementos de andamiaje arriostrando $a \text{ } h \leq 220\text{m}$, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario.	$d =$ $a =$

4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

Como se ha mencionado anteriormente en el punto 1.5 de esta memoria:

El presente proyecto incide sobre la urbanización del campo de fútbol de La Florida, por lo que la normativa de referencia es el Decreto 68/2000 de 11 de abril, relativo a “NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD”.

El proyecto no tiene como objeto, por tanto, la intervención sobre el graderío adyacente, más allá de la adopción de un pequeño ajuste en su tramo final. Es por ello que no se trata de una obra de edificación, sino de una adecuación y reforma del espacio público, estando, por tanto, fuera del ámbito de aplicación del R.D. 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

En cualquier caso y de forma adicional, se tiene cuenta el CTE en relación al cálculo de los muros de urbanización. Concretamente los documentos DB-SE, DB-SE-AE y DB-SE-C. Ver ANEJO 1: CÁLCULO DE LOS MUROS DE URBANIZACIÓN. Igualmente se justifica el DB-SUA, por tratarse de un espacio contiguo o de aproximación a un “edificio” (el propio graderío)

4.1. DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

4.1.1. DB SUA1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

En cuanto a la resbaladicidad de los suelos, la clase que deben tener los suelos, como mínimo, es de Clase 3, según la Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Para el resto de las zonas de uso no restringido se establecen las siguientes clases de suelos:

- Zonas interiores secas con pendiente inferior al 6%:	clase 1
- Zonas interiores secas con pendientes superiores al 6%:	clase 2
- Zonas interiores húmedas con pendiente inferior al 6%:	clase 2
- Zonas interiores húmedas con pendiente superior al 6%:	clase 3
- Zonas interiores húmedas + agentes que aumenten el deslizamiento:	clase 3
- Zonas exteriores. Piscinas. Duchas	clase 3

DISCONTINUIDAD DE LOS PAVIMENTOS

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

DESNIVELES

Con el fin de limitar la caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales). Con una diferencia de cota mayor de 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Únicamente se realiza un ajuste en el extremo del graderío existente cuyos asientos tienen un desnivel de 40 cm, por lo que no es necesaria la colocación de barreras de protección. No obstante, se considera la colocación de un pasamanos en la escalera de bajada del mismo. Así como en la separación entre el graderío y el campo por existir un desnivel mayor de 55cm.

4.1.2. DB SUA2 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

No procede.

4.1.3. DB SUA3 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

No procede.

4.1.4. DB SUA4 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

No procede

4.1.5. DB SUA5 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

No procede.

4.1.6. DB SUA6 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No procede.

4.1.7. DB SUA7 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LOS VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No procede.

4.1.8. DB SUA8 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO

No procede

4.1.9. DB SUA9 – ACCESIBILIDAD

La salida de emergencia objeto de este proyecto, se ubica en un entorno urbano ya consolidado cuyas características no se modifican.

En el apartado 4.1 se justifica en el cumplimiento del Decreto 68/2000 ACCESIBILIDAD, de 11 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación. Se observará la aplicación de la normativa sobre accesibilidad en el entorno urbano.

Bilbao, marzo de 2025

Fdo: Jon Ander Azpiazu Juaristi - Unai Gómez Arriaran



5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	NOTAS GENERALES	0,00	0,00
2	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	9.425,53	13,94
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.029,17	3,00
4	CIMENTACIONES Y HORMIGONES	7.728,90	11,43
5	ALBAÑILERÍA	15.426,02	22,82
6	FIRMES Y PAVIMENTOS	6.032,97	8,93
7	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN	1.252,29	1,85
8	SANEAMIENTO Y PLUVIALES	3.805,70	5,63
9	ELECTRICIDAD	1.510,02	2,23
10	HERRERÍA	17.707,87	26,20
11	PCI	48,44	0,07
12	CONTROL DE CALIDAD	480,00	0,71
13	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.567,00	2,32
14	SEGURIDAD Y SALUD	576,87	0,85
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		67.590,78	
13,00 % Gastos generales		8.786,80	
6,00 % Beneficio industrial		4.055,45	
SUMA DE G.G. y B.I.		12.842,25	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		80.433,03	
21,00 % I.V.A.		16.890,94	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		97.323,97	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS VENTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Bilbao, marzo de 2025

Fdo: Jon Ander Azpiazu Juaristi - Unai Gómez Arriaran



6. LISTADO DE PLANOS

Nº PLANO	TÍTULO	ESCALA	TAMAÑO
SITUACION/EMPLAZAMIENTO			
2502_E001	PLANO DE SITUACIÓN	1/5000	A3
2502_E002	PLANO DE EMPLAZAMIENTO	1/750	A3
TOPOGRÁFICO			
2502_E020	PLANO TAQUIMÉTRICO	1/500	A3
SUPERPUESTO			
2502_E030	SUPERPUESTO ENTRE ESTADO ACTUAL Y ESTADO REFORMADO	1/75	A3
ESTADO ACTUAL			
2502_E040	ESTADO ACTUAL. PLANTA GENERAL	1/75	A3
2502_E041	ESTADO ACTUAL. SECCIONES	1/100	A3
ESTADO REFORMADO			
2502_E100	ESTADO REFORMADO. PLANTA GENERAL	1/75	A3
2502_E101	ESTADO REFORMADO. SECCIONES	1/100	A3
PLANOS DE URBANIZACIÓN			
2502_E200	URBANIZACIÓN. PICADOS Y DEMOLICIONES	1/75	A3
2502_E201	URBANIZACIÓN. EXCAVACIONES Y ZANJAS	1/75	A3
2502_E202	URBANIZACIÓN. MUROS Y CIMENTACIONES	1/75	A3
2502_E203	URBANIZACIÓN. PAVIMENTACIÓN	1/75	A3
2502_E204	URBANIZACIÓN. BARANDILLAS Y PASAMANOS	1/75	A3
PLANOS DE DETALLE			
2502_E300	DETALLES CONSTRUCTIVOS. SECCIÓN I	1/20	A3
INSTALACIONES EXISTENTES			
2502_E500	ESTADO ACTUAL. INSTALACIONES EXISTENTES	1/75	A3
2502_E501	AFECCIONES A INSTALACIONES EXISTENTES	1/75	A3
INSTALACIONES PROYECTADAS			
2502_E600	ESTADO REFORMADO. INSTALACIONES PROYECTADAS	1/75	A3

Bilbao, marzo de 2025

Fdo: Jon Ander Azpiazua Juaristi - Unai Gómez Arriaran



ANEJO 01: CÁLCULO DE LOS MUROS DE URBANIZACIÓN

El objetivo de este documento es la justificación de que los muros de urbanización tienen un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para ello se revisan las normativas:

- CTE
- CODIGO ESTRUCTURAL: Instrucción de Hormigón Estructural y Acero Estructural
- EUROCODIGOS ESTRUCTUTURALES: Eurocódigo 2 y Anejos Nacionales
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- RC-16: Instrucción para la recepción de cementos

ÍNDICE

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN: MEMORIA DE CÁLCULO

- 1 Normativa**
 - 1.1 Descripción
 - 1.2 Normas de Aplicación

- 2 Exigencias Básicas de la Seguridad Estructural (DB-SE)**
 - 2.1 Análisis estructural y dimensionado
 - 2.2 Clasificación de las acciones
 - 2.3 Datos geométricos
 - 2.4 Características de los materiales
 - 2.5 Modelo para el análisis estructural
 - 2.5.1 Hormigón armado
 - 2.5.2 Cimientos
 - 2.6 Cálculos por ordenador
 - 2.7 Verificaciones basadas en los coeficientes parciales
 - 2.8 Características de los materiales a usar
 - 2.8.1 Hormigón
 - 2.8.2 Acero en barras

- 3 Elementos estructurales de hormigón (CODIGO ESTRUCTURAL)**
 - 3.1 Bases de cálculo
 - 3.2 Acciones
 - 3.3 Método de dimensionamiento

- 4 Ensayos a realizar**
 - 4.1 Hormigón armado

- 5 Asientos admisibles y deformación**

- 6 Anejos de cálculo**
 - 6.1 Justificación de la solución adoptada
 - 6.2 Acciones adoptadas en el cálculo
 - 6.2.1 Acción gravitatoria
 - 6.2.2 Acción sísmica
 - 6.3 Cimentación
 - 6.4 Condiciones de durabilidad
 - 6.5 Características y especificaciones del hormigón

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN-ACERO: MEMORIA DE CÁLCULO

1 NORMATIVA

1.1 Descripción

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

DB SE AE: Acciones en la edificación
DB SE: Seguridad estructural
DB SE C: Cimientos

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

CODIGO ESTRUCTURAL: Instrucción de Hormigón Estructural y Acero Estructural
EUROCODIGOS ESTRUCTURALES: Eurocódigo 2 y Anejos Nacionales
NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
RC-16: Instrucción para la recepción de cementos

1.2 Normas de Aplicación

Terreno. Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo, se ha tenido en cuenta lo indicado en los capítulos VIII y IX de la norma CTE-DB-SE-C.

Cementos. Todos los cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a su adecuación a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC-16

Hormigón Armado. El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en la norma CODIGO ESTRUCTURAL, ejecutándose de acuerdo a lo señalado en las indicadas instrucciones.

2 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

2.1 Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural de los muros de urbanización 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 que los muros no cumplen con alguno de los requisitos estructurales para los que han sido concebidos.

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 de los muros o de una parte de ellos

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 de los muros
La apariencia de la construcción

2.2 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).
Permanentes de valor no constante (G*): son las correspondientes a las deformaciones de retracción y fluencia

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 reflejados en la justificación de cumplimiento del documento **DB SE AE** (ver apartado Acciones en la edificación (DB SE AE)).

2.3 Datos geométricos

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

2.4 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 CODIGO ESTRUCTURAL.

2.5 Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura.

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.

2.5.1 Hormigón Armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma:

Situación una acción variable:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación dos o más acciones variables:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.5.2 - Cimientos (DB SE C)

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 últimos 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 solicitaciones 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 modelos correspondientes los valores de cálculo 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.

2.6 Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de los siguientes programas informáticos:

FASE DE CÁLCULO	PROGRAMA UTILIZADO	AUTOR DEL PROGRAMA
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	CYPECAD ESPACIAL	CYPE INGENIEROS
CIMENTACIÓN	CYPECAD ESPACIAL	CYPE INGENIEROS

2.7 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: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

$E_{d, \text{estab}}$: 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:

E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: CODIGO ESTRUCTURAL / CTE DB-SE C

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

A_d Acción accidental

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

g_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

E.L.S. FISURACIÓN. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: CODIGO ESTRUCTURAL

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

2.8 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, serán los siguientes:

2.8.1 Hormigones

Se define una serie de hormigones tipificados: HA-25, HA-30, HA-35, HA-40, HA-45, HA-50, en donde el número indica la resistencia característica f_{ck} , a los 28 días en probeta cilíndrica, expresado en N/mm² (MPa). En general, se establecen dos tipos de control para toda la serie de hormigones: Control normal y Control intenso. En ambos casos, el coeficiente parcial de seguridad es $\gamma_c = 1.50$, luego la resistencia de cálculo será: $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = f_{ck} / 1.5$

Para hormigones tipo HA-25, se establece el Control reducido (edificios de dos plantas y luces de cálculo menores de 6 metros), en cuyo caso la resistencia f_{cd} no podrá superar 10 N/mm². Para el caso de acciones accidentales (sismo, explosiones, ...) el coeficiente parcial de seguridad será $\gamma_c = 1.30$. Por tanto, la resistencia de cálculo f_{cd} será diferente en función de la combinación de acciones que se esté calculando.

El módulo de elasticidad del hormigón:

$$E_j = 8500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

tomando $f_{cm28} = f_{ck} + 8$ (N/mm²).

2.8.2 Acero en Barras

Los tipos de aceros a utilizar son:

Denominación	Límite (f_{yk}) en N/mm ²	elástico
B-400-S	400	
B-500-S	500	
B-500-T	500	

siendo el módulo de elasticidad $E_s = 200000$ N/mm².

Para los aceros B400-S y B-500-S los diámetros podrán ser: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32.

Para los aceros B-500-T, utilizables como mallazos, los diámetros podrán ser: 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5, 12, 14, 16, 20, 25, 32.

Se establecen dos niveles de control: Control reducido y normal.

El coeficiente parcial de seguridad del acero es, en situaciones normales, $\gamma_s = 1.15$, siendo la resistencia de cálculo:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

En el control reducido se reduce en un 75 %:

$$f_{yd} = 0.75 \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

Para el caso de acciones accidentales (sismo, explosiones) el valor del coeficiente parcial de seguridad será: $\gamma_s = 1.00$. Por tanto, la resistencia de cálculo f_{yd} depende del nivel de control y de la combinación de acciones que estemos calculando.

3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (CODIGO ESTRUCTURAL)

3.1 Bases de cálculo

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 CODIGO ESTRUCTURAL se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 10º. 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:

$$R_d \geq S_d$$

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:

$$E_d, \text{estab} \geq E_d, \text{desestab}$$

donde:

E_d, estab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
E_d, 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:

$$C_d \geq E_d$$

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.).

3.2 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 el CODIGO ESTRUCTURAL y el DB SE AE

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad.

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

3.3 Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite de la vigente instrucción CODIGO ESTRUCTURAL y EUROCODIGO, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

4 ENSAYOS A REALIZAR

4.1 Hormigón Armado

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma.

ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD

	Tipo	Coficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
Hormigones	HA-25/F/20/XC2	1,5	Estadístico	Central
Acero	B 500 S	1,15	Normal	Veracidad de declaración
Ejecución		C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,50	Normal	
Control de Calidad	Nº Lotes	4		
	Nº Amasadas / por lote	3		
	Nº Probetas	1		

5 ASIENTOS ADMISIBLES Y LIMITES DE DEFORMACION

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE-SE-C, capítulo VIII, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 50 mm.

Límites de deformación de la estructura. El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1, y de minoración de resistencias =1.

6 ANEJOS DE CÁLCULO

6.1 Justificación de la solución adoptada

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA. TIPO ESTRUCTURAL Y MATERIALES QUE LA COMPONEN

CIMENTACIÓN

Zapata aislada de hormigón armado, previa capa de 10 cm de hormigón de limpieza, para la colocación de las armaduras de acero B500S

Losa de hormigón armado sobre pozo séptico existente

MUROS URBANIZACIÓN

Pilares de sección recta de acero estructural S-275JR

CÁLCULOS CON ORDENADOR

FASE DE CÁLCULO	PROGRAMA UTILIZADO	AUTOR DEL PROGRAMA
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	CYPECAD ESPACIAL	CYPE INGENIEROS
CIMENTACIÓN	CYPECAD CIMENTACION	CYPE INGENIEROS.

6.2 Acciones adoptadas en el cálculo (CTE DB-SE-AE)

6.2.1. ACCIÓN GRAVITATORIA.

Peso propio muro		variable KN/m2
Sobrecarga de viento		0.50 KN/m2

6.2.2. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE 02)

Clasificación de la construcción (art. 1.2.2.)	DE NORMAL IMPORTANCIA
Aceleración sísmica de cálculo (art. 2.2.)	$a < 0.04 g$
Método de cálculo adoptado (art.3.6 y 3.7)	NO ES NECESARIO CALCULO A SISMO
Tipo de estructura (art. 3.7.2.2.)	(3) RÍGIDA DE HORMIGÓN ARMADO
Coefficiente de respuesta (art. 3.7.3.1.)	0.50
Coefficiente de ductilidad	2

NORMATIVA BÁSICA CTE (DB-SE-AE)
 OTRA NORMATIVA
 OTROS APOYOS CIENTÍFICOS

6.3 CIMENTACIÓN

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Se ha considerado una tensión admisible de 1.00 kg/cm².
 No se considera la presencia de nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Sistema de cimentación adoptado

CIMENTACION DIRECTA
 ZAPATA CORRIDA CENTRADA Y EXCÉNTRICA

Coefficiente de trabajo 100 KPa (1.00 Kg/cm²)
 Asiento máximo admisible 50 mm

Método de cálculo estructural del cimientto MÉTODO DE LOS ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

MÉTODO DE LOS ESTADOS LÍMITES
 NORMATIVA BÁSICA CTE (DB-SE-C)
 OTRA NORMATIVA

6.4 CONDICIONES DE DURABILIDAD

Según el CODIGO ESTRUCTURAL, para un edificio de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media, la vida útil de la estructura es de 50 años.

6.5. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN

CODIGO ESTRUCTURAL -CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGON			General	Elementos que varían		
				Cimentacion	Estruct.	Muros
Componentes	Cemento RC-16	Tipo - Resistencia	CEM II / A-L 42,5 R N/mm ² .			
	Agua Art. 29	Contenido máx. del ion cloruro	2 gr./litro			
	Aridos Art. 30	Clase	Machacado			
		Tamaño máx.	20 mm.			
Hormigón	Tipo		HA-25/F/20/XC2			
	Resistencia Característica		25 N/mm ² .			
	Consistencia Art. 33.5		Fluida			

	Ambiente Tabla 27.1.a -b	XC2			
	Recubrimiento mínimo armaduras. Tabla 44.2.1.1 a-b	20+10 mm.			
	Contenido mínimo cemento Tabla 43.2.1.a	275 Kg.			
	Relación máxima agua/cemento. Tabla 43.2.1.a	0,60			
	Compactación	Vibrado			
Acero	Tipo Acero Tabla 34.2.a Límite Elástico Tablas 34.2.a	B 500S 500 N/mm².			
	Mallas electrosol. Tabla 35.2.1a Límite Elástico Tablas 34.2.a	ME 500 T 500 N/mm².			
CODIGO ESTRUCTURAL -ESPECIFICACIONES DE CALCULO Y CONTROL DE CALIDAD					
	Tipo	Coeficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración	
Hormigones	HA-25/F/20/XC2	1,5	Estadístico	Central	
Acero	B 500 S	1,15	Normal	Veracidad de declaración	
Ejecución		C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,5	Normal		
Control de Calidad	Nº Lotes Tabla 63.1	4			
	Nº Amasadas / por lote	3			
	Nº Probetas / por amasada	1			

Bilbao, marzo de 2025

Fdo: Jon Ander Azpiazu Juaristi - Unai Gómez Arriaran

