



arquitectura & construcción

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA
INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE PÁDEL
CUBIERTAS EN NOÁIN**

UBICACIÓN

Noáin (Valle de Elorz) - Navarra

PROYECTISTA

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta

Rubén de la Villa Francisco - Arq. técnico

FECHA

Agosto de 2021

Calle Tejería, 43 bajo Pamplona - Iruña

www.estudiobira.com

info@estudiobira.com

948 10 26 28 - 600 02 41 51

Índice del presente proyecto

MEMORIA

- Memoria descriptiva
- Memoria constructiva
- Justificación Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Justificación cálculo estructura

ANEXOS

- Estudio geotécnico
- Plan de control de calidad
- Estudio básico de Seguridad y Salud
- Estudio de gestión de residuos

PLANOS

- Planos

PLIEGO DE CONDICIONES

- Pliego de cláusulas administrativas
- Pliego de condiciones técnicas particulares

PRESUPUESTO

- Mediciones y presupuesto
- Resumen de presupuesto



MEMORIA

B I R A

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto tiene como objeto el desarrollo y definición del proyecto necesario para la realización de las obras a realizar en el campo de fútbol Bisaires de Noáin. Se pretende instalar dos pistas de pádel, y la correspondiente estructura para cubrirlas. Se realizará conforme a las necesidades y criterios definidos por el promotor, en este caso, el Ayuntamiento de Noáin – Valle de Elorz, y cumpliendo con las determinaciones urbanísticas vigentes.

1.2. AGENTES:

- **Promotor:**

Actúa como promotor el Ayuntamiento de Noáin del Valle de Elorz, con CIF- P 3108700J, y domicilio en Plaza de los Fueros nº3, C.P. 31110 Noáin (Navarra).

- **Proyectista:**

La redactora de este proyecto es, Ainhoa Martinikorena Aranburu, colegiada en la Delegación del C.O.A.V.N con el nº5228. Y con domicilio a efectos de notificación en C/ Tejería 43, bajo C.P. 31001 de Pamplona (Navarra).

1.3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto principal del proyecto es la instalación de dos pistas de pádel cubiertas dentro del recinto del campo de fútbol Bisaires de Noáin, actualmente en desuso. Las pistas se cubrirán para que se pueda hacer uso de las mismas tanto los días lluviosos y como los días excesivamente calurosos en verano, tal y como se ha solicitado desde el Ayuntamiento. La actuación contempla además la ejecución de la solera, la limitación del nuevo espacio respecto al resto del campo de fútbol, así como un nuevo acceso al recinto de las piscinas de verano. Todo ello contemplado en los planos y el resto de documentación del presente proyecto.

Para ello se refleja en un único documento las obras a realizar necesarias para la ejecución de los trabajos previstos, a fin de realizar las tramitaciones oportunas en el Ayuntamiento de Noáin y ante las instituciones que proceda para la concesión de licencia de obras y la realización de otros trámites que se consideren necesarios.

1.4. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

Situación

La actuación se llevará a cabo en el campo de fútbol Bisaires de Noáin. La estructura supondrá la cubrición de las dos pistas de pádel, y supondría una cubierta de 600 m2 aproximadamente. La superficie de solera propuesta estaría en torno a los 800 m2.

Forma

El cubierto en el que se instalarán las dos pistas de pádel tendrá forma rectangular. Y el espacio adyacente a este que quedará delimitado por el nuevo vallado también mantendrá esta misma geometría.

Orientación

La cubierta tiene una orientación en su eje longitudinal de este-oeste.

Topografía

La superficie actual es prácticamente plana, dado que se realizaron rellenos para la adecuación de este espacio como campo de fútbol en los trabajos ejecutados en el año 2001.

1.5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

En la actualidad, el planeamiento urbanístico aplicable es el Plan Municipal de Noáin. El proyecto se realiza cumpliendo la normativa vigente y las exigencias y determinaciones indicadas por el Ayuntamiento de Noáin.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta con objeto de establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la instalación de dos pistas cubiertas en el campo de fútbol Bisaires de Noáin, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

El programa de necesidades señalado por el Ayuntamiento para atender a las necesidades previstas, se detallan a continuación:

- Instalación de dos pistas de pádel.
- Cubrir estas dos pistas para poder ser utilizadas durante todo el año.
- Adecuación del espacio adyacente con la ejecución de zonas pavimentadas y ajardinadas según diseño propuesto.

- Delimitar el espacio con un vallado perimetral y la instalación de un punto de control de acceso.

El sistema constructivo es simple, con cubierta de estructura metálica apoyada en pilares metálicos. La cubrición se compone de placas de panel sándwich con aislamiento con la intención de que el espacio se aíse de la gran incidencia solar en verano y de modo que el ruido de la lluvia quede amortiguado para molestar lo mínimo posible. La cubierta tendrá una pendiente del 8º en dirección norte-sur.

Se proyectan 14 pilares galvanizados repartidos en el perímetro de la cubrición, siendo estos de tipo HEB 200, HEB 240 y HEB 260, dependiendo de su ubicación. Sobre estos pilares se sitúan las vigas de acero de sección IPE 330, sobre las que se colocarán unos cabios de sección IPE 100, en los vanos de los extremos, para poder ejecutar las cruces de San Andrés necesarias para el arriostramiento. Como acabado de cubierta, se colocarán las placas de paneles sándwich y los lucernarios de policarbonato multicelular.

Finalmente, una vez realizada la cubierta, se procederá a la instalación de las pistas de pádel. reposición del pavimento dañado por la actuación recuperando el estado actual.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

El presente proyecto tiene como objeto el desarrollo y definición del proyecto necesario para la realización de las obras a realizar. El método de cálculo empleado será descrito en el apartado correspondiente a la justificación del DB-SE-C. La cimentación de cubierta se realizará mediante zapatas aisladas, según las especificaciones relativas a materiales y dimensiones detalladas en la correspondiente documentación gráfica.

BASES DE CÁLCULO

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas CTE-DB-SE-AE Y NCSE.02, y sus valores se incluyen en el en el apartado "Acciones adoptadas en el cálculo" de esta memoria.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

Dadas las características del terreno y de las características de la cubierta, se proyectan cimentaciones superficiales compuestas por zapatas aisladas. Se excavará hasta las cotas detalladas en la documentación gráfica, y una vez supervisado por la dirección Facultativa dispondrá el mallazo de refuerzo y al hormigonado de la zapata.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte del edificio se resuelve mediante pilares metálicos.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados

por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-F de Fábrica, DB-SE-M de Madera y el DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Se trata de una cubierta proyectada en estructura metálica y compuesta de vigas IPE 330 y cabios de IPE 100.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-M de Madera y el DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

ARRIOSTRAMIENTO VERTICAL

El arrastramiento del conjunto se realizará ejecutando cruces de San Andrés en los vanos de los extremos, tal y como queda detallado en los planos correspondientes.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son el control de la estabilidad del conjunto frente a acciones horizontales; determinado por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-F de Fábrica, DB-SE-M de Madera y el DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, la norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

La cubierta se resuelve mediante paneles sándwich con terminación metálica y aislamiento y lucernarios de policarbonato en la disposición y dimensiones indicadas en los planos correspondientes.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior.

FACHADAS

La estructura se cerrará en sus cuatro lados, a distintas alturas, según viene detallado en los planos adjuntos, El acabado de estas será el mismo que el de cubierta a base de paneles sándwich con terminación metálica y aislamiento en el interior.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

MUROS BAJO RASANTE

No existen cerramientos bajo rasante en este proyecto.

SUELOS

Se proyecta la ejecución de una nueva solera de hormigón HA-25 con acabado pulido sobre el firme actual. Según dimensiones y características descritas en la documentación gráfica adjunta.

CARPINTERÍA EXTERIOR

No se proyecta carpintería exterior en este proyecto.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

No existe ningún sistema de compartimentación en este proyecto.

SISTEMA DE ACABADOS

PAVIMENTOS

Se repondrá el pavimento existente que se vea afectado por las obras en las condiciones actuales.

SISTEMA DE ACONDICINAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en la cubierta haciendo que ésta no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de la cubierta han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

SISTEMA DE SERVICIOS

EVACUACIÓN DE AGUA

La nueva cubierta contará con la correspondiente instalación de recogida de aguas, que deberá ser canalizada hasta el punto más cercano de la red de saneamiento.

OBRAS DE URBANIZACIÓN

Las obras de la parcela comprenden:

- Se ejecutará una solera de hormigón HA-25, generando un recorrido peatonal desde el punto de acceso al nuevo recinto, hasta las pistas de pádel.
- Se repondrá la pavimentación afectada por la obra en las mismas condiciones actuales.

CUMPLIMIENTO CTE Y OTRAS NORMATIVAS

A pesar de tratarse de una cubierta abierta, se entiende que, al tratarse de uso público, le será de aplicación el CTE en los aspectos que se vean afectados según el punto 2 del artículo 2 de la Parte I del CTE.

RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- **DB-SE:** Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-C: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-A: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-F: No es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-M: No es de aplicación en el presente proyecto.

- **DB-SI:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio de este Proyecto.
- **DB-SUA:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de utilización y accesibilidad de este Proyecto.
- **DB-HS:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad de este Proyecto.
 - DB-HS1: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS2: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS3: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS4: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS5: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS6: No es de aplicación en el presente proyecto.
- **DB-HE:** Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía de este Proyecto.
 - DB-HE0: No es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HE1: No es de aplicación en el presente proyecto.

DB-HE2: No es de aplicación en el presente proyecto.
DB-HE3: No es de aplicación en el presente proyecto.
DB-HE4: No es de aplicación en el presente proyecto.
DB-HE5: No es de aplicación en el presente proyecto.

- **DB-HR:** No es de aplicación en el presente proyecto.

OTRAS NORMATICAS ESPECÍFICAS

- **EHE-08. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.**

Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- **REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN**

No es de aplicación en el presente proyecto.

- **RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 2 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio Básico de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

- **REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN y el DECRETO FORAL 23/2011 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.**

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realizará en CUMPLIMIENTO DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado correspondiente en el Proyecto de Ejecución.

- **NCSE NORMAS DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE**

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

JUSTIFICACIÓN CTE

B I R A

1.1. JUSTIFICACIÓN DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.1 Cumplimiento de la seguridad estructural

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que el edificio tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

DB-SE.	Bases de cálculo
DB-SE-AE.	Seguridad estructural. Acciones en la edificación
DB-SE-C.	Seguridad estructural. Cimientos
DB-SE-A	Seguridad estructural. Acero
NCSE-02.	Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación
EHE-08.	Instrucción de Hormigón Estructural
EFHE.	Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

1.2 Cumplimiento del DB-SE Bases de cálculo

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el forjado no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. Resistencia y estabilidad.

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto y de todas las partes independientes, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d, dst} \leq E_{d, stb}$ siendo

$E_{d, dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d, stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. Aptitud al servicio.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/250 de la luz.

Desplazamientos horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

1.3 Cumplimiento del DB-SE-AE. Acciones en la edificación

Peso propio de la estructura

Corresponde al peso de los diferentes elementos estructurales, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 78,50kN/m³, en caso del acero

ACCIONES GRAVITATORIAS					
USO O ZONA DEL EDIFICIO	Cubierta	----	---	---	---
CARGAS SUPERFICIALES (kN/m ²)					
Peso propio de forjados	PP	0	0	0	0
Solado, revestimiento, cubrición.	0,30	0	0	0	0
Tabiquerías ordinarias	0	0	0	0	0
Sobrecarga de uso + nieve	1,00	0	0	0	0
CARGAS LINEALES (kN/m)					
Cerramiento de fachadas	0	0	0	0	0
Particiones interiores pesadas	0	0			
Vertical: voladizos y barandillas	0	0	0	0	0
Horizontal: bordes de balcones	0	0	0	0	0
CARGAS ESPECIALES					
Transformadores / acumuladores	0				
Camión de bomberos	20 kN/m ² dispuestos en 3x8m ² y puntual de 45 kN				

Acciones térmicas y reológicas

Se prescinde de ellas dadas las características geométricas de la estructura o al disponerse juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos por encima de rasante de más de 40m. Además, se establecerán juntas de hormigonado razonables dejando transcurrir 48h entre hormigonados consecutivos.

Acciones del viento

Localidad: Noáin

Altura de coronación del Edificio: 8,20 m

Grado de aspereza del entorno: IV

Valor del coeficiente de exposición: 1,40

Zona eólica C velocidad básica del viento; 29m/s

Presión dinámica: 0,52 kN/m²

Acciones sísmicas

Se han tenido en cuenta la acción sísmica a efectos de cálculo. La aceleración sísmica para este terreno es de 0,04 según la Norma de Construcción Sismoresistente no será necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones, tanto frente a la capacidad portante como a la aptitud al servicio, correspondientes a una situación persistente, transitoria o extraordinaria y de acuerdo con los criterios de simultaneidad se determina mediante las expresiones reflejadas en al Art. 4 del DB-SE.

Coeficientes parciales de seguridad y simultaneidad: Los valores de los coeficientes de seguridad para la aplicación de los documentos básicos del CTE para cada tipo de acción y atendiendo a las condiciones de resistencia y estabilidad se establecen en la Tabla 4.1 del DB-SE. Los correspondientes a la resistencia del terreno se establecen en la Tabla 2.1 del DB-SE-C.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Paralelamente, los valores de los coeficientes de simultaneidad de las acciones se establecen en la Tabla 4.2 del DB-SE.

Cálculo de la cimentación

En todos los casos se obtienen las dimensiones del cimiento de hormigón armado en planta, el canto y las armaduras se distribuyen uniformemente según dos direcciones ortogonales. Se verifican igualmente las condiciones de cuantía mínima, longitudes de anclaje y fisuración. Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites Últimos. Las comprobaciones que se realizan durante el proceso de cálculo se hacen considerando que los pilares o muros

transmiten a la cimentación los siguientes esfuerzos: axil, momentos flectores y esfuerzos cortantes.

Cálculo de la estructura horizontal y vertical

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

METODO DE CÁLCULO: 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 general, el tipo de análisis global efectuado responde a un modelo lineal, si bien se han aceptado ocasionalmente redistribuciones plásticas en algunos puntos, habiendo comprobado previamente su ductilidad.

1.4 Cumplimiento del DB-SE-C. Cimientos

Cimentaciones directas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límites últimos siguientes:

- a) hundimiento;
- b) deslizamiento;
- c) vuelco;
- d) estabilidad global;
- e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicios siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

Acondicionamiento del terreno.

En excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

Elementos estructurales de hormigón (EHE-08).

Zapatas, vigas riostras. Se adjunta ficha EH08.

1.5 Cumplimiento del DB-SE-A. Acero.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2:

- a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos);
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) corte; c) compresión; d) flexión; e) torsión; f) flexión compuesta sin cortante; g) flexión y cortante; h) flexión, axil y cortante; i) cortante y torsión; y j) flexión y torsión.

El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) compresión; c) flexión; d) flexión y tracción; y g) flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: a) deformaciones, flechas y desplomes; b) vibraciones; y c) deslizamiento de uniones.

1.6 Características de los materiales

CTE-SE-A		ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO
		TODA LA OBRA
TIPO DE ACERO		
Acero perfiles	Clase	S275 JR
	Lím. elástico	275 N/mm ²
	Tensión rotura	410 N/mm ²
Acero chapas	Clase	S275 JR
	Lím. elástico	275 N/mm ²
	Tensión rotura	410 N/mm ²
UNION DE ELEMENTOS		
Soldadura		420
Tornillos , tuercas y arandelas		Acero 4.6
Pernos de anclaje		B-500-S
Fijaciones		
EJECUCION		
Coef. Mayoración de acciones		permanente: 1.35, variable: 1.50
Coef. Minoración de resistencia		plastificación: , inestabilidad: , uniones:

EHE-08	ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO		
	CIMENTACIÓN	FORJADOS Y VIGAS	LOSAS
HORMIGON			
Nivel de Control	Reducido	Reducido	Reducido
Coeficiente de minoración	1,50	1,50	1,50
Tipo/exposición ambiental	Ila	Ila	Ila
Resist. a 7/28 días	16,25 / 25	16,25 / 25	16,25 / 25
Asiento cono Abrams	0 a 2 cm	0 a 2 cm	0 a 2 cm

Tamaño máx. del árido	mm	mm	mm
Recubrimiento mín/nominal	3	3	3
Máx. agua-cemento	0,6	0,6	0,6
Tipo de cemento	CEM II/A-S	CEM II/A-S	CEM II/A-S
Contenido mín. cemento	275	275	275
Sistema de compactación	Vibrado energético	Vibrado energético	Vibrado energético
ACERO EN BARRAS			
Tipo de acero	B 500 S	B 500 S	B 500 S
Límite elástico (N/mm ²)	500	500	500
Nivel de control	Por distintivo	Por distintivo	Por distintivo
Coeficiente de Minoración	1,15	1,15	1,15
Resist. de cálculo f _{yd}	575	575	575
ACERO EN MALLAZOS			
Tipo de acero	B 500 T	B 500 T	B 500 T
Límite elástico (N/mm ²)	500	500	500
EJECUCION			
Nivel de Control previsto	Normal		
Coef. Mayoración Acciones	Permanente: 0 Variable:		
Observaciones			

1.7 Plan de control de calidad de la estructura

Documentación:

Para el seguimiento del Control de Calidad de la obra estarán disponibles en todo momento:

Libro de Órdenes y Asistencias

El proyecto y las modificaciones debidamente autorizadas.

Una vez finalizada la obra, esta documentación será depositada por el Director del Proyecto en el Colegio Profesional correspondiente, o, en su caso, en la Administración Pública competente.

Dentro del Plan de Control de Calidad se establecen los siguientes niveles:

Control en la Recepción: mediante certificados, distintivos de calidad oficiales, evaluaciones de idoneidad técnica o mediante ensayos. El constructor recabará de los suministradores la documentación de los productos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

Control durante la Ejecución: con la asistencia técnica de una Entidad o Laboratorio acreditado. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

Control final de Aceptación: se podrán incorporar otras comprobaciones y/o pruebas de carga si son necesarias.

Una vez finalizada la obra, esta documentación de control será depositada por el Director de la Ejecución 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.

Control del hormigón

Se realizará un control de acuerdo con las características del proyecto (Art 86.5.3 de EHE-08):

Modalidad 1: control estadístico, de aplicación general en todas las obras.

Modalidad 2: control al 100%, de aplicación especial por lo compleja y su coste

Modalidad 3: control indirecto, de aplicación restringida (< dos plantas, luces <6,00m, etc.)

En nuestro caso, Modalidad 1, se incluirán una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental sobre su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

RECEPCIÓN: Para el control de hormigones se ha considerado que será suministrado por una central de hormigón con sello o distintivo de calidad oficialmente reconocido, evitándose así los ensayos característicos de dosificación en obra (Art 86.4.3.1 de EHE-08).

EJECUCIÓN: Cualquier ensayo se realizará a 28 días y cualquier característica medible de una amasada vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones iguales o superiores a dos.

- Docilidad: se comprobará mediante determinación de la consistencia del hormigón fresco, es decir, su asentamiento en Cono de Abrahams y su adecuación a las características proyectadas.

Su no adecuación será objeto de rechazo automático. Al menos se realizarán cuatro determinaciones por jornada de suministro. En el caso de hormigones autocompactantes se seguirán el Anejo 17 de la EHE-08. Los criterios de rechazo o aceptación vienen dados por la tabla 86.5.2.1 (Tolerancias para la consistencia del hormigón).

- Resistencia: en nuestro caso, un control de forma estadística (Modalidad 1 -Art 86.5.3 de EHE-08), se comprobará dividiendo la obra en lotes de hormigonado (no inferior a tres), cuyo tamaño, para hormigones sin distintivo de calidad reconocido será según la tabla 86.5.4.1 (Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia, para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido).

La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará con el valor medio de los resultados obtenidos sobre tres probetas de 15x30cm, tomadas de N amasadas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.

De cada lote se romperán a compresión dos probetas a la edad de 28 días y se reservará otra para su rotura por indicación expresa de la dirección facultativa a la edad que ésta designe, que por defecto será a los 90 días.

ACEPTACIÓN: se aceptará el lote si se verifica que, tras ordenar los resultados obtenidos por valores X_i y tomando su valor medio X_m (Art. 86.7.3.1 de EHE-08):

$$\begin{aligned} X_i &\geq 0,90 f_{ck} \\ X_m &\geq 1,645 \sigma \geq 0,90 f_{ck} \end{aligned}$$

De no aceptarse el lote, la Dirección Facultativa valorará la posible aceptación, el refuerzo o la demolición de los elementos afectados, a partir de la aplicación gradual de ensayos de información complementaria (probetas, adicionales o testigo), realización de un estudio específico de la seguridad estructural por técnico cualificado y/o la realización de pruebas de carga.

En el caso del control de elementos prefabricados, deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en la propia planta, poniendo a disposición de la Dirección Facultativa la comprobación de conformidad (Ver Art. 91 de EHE-08)

Control del acero para armaduras pasivas

Se efectuará el control sobre barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras elaboradas.

RECEPCIÓN EN OBRA: Se considera que el suministro de acero se efectuará con materiales en posesión de marcado CE, con distintivo de calidad oficialmente reconocido o según norma EN 10080.

EJECUCIÓN: Para suministros inferiores a 300 tn, se procederá a su división por lotes de máximo 30tn. Por cada lote se tomarán dos probetas, cuatro si el suministro es mayor que el indicado, realizando el laboratorio de control autorizado los siguientes ensayos sobre la muestra de cada uno de los diámetros empleados, marca y proveedor:

- Comprobación de la sección equivalente
- Características geométricas de los resaltes o corrugas
- Ensayo de doblado a 180º y ensayo de doblado-desdoblado a 90º.
- Tensión del límite elástico.
- Carga unitaria de rotura.
- Alargamiento de rotura y bajo carga máxima.
- Relación tensión-rotura.

ACEPTACIÓN: La aceptación o no del lote se registrará por las especificaciones indicadas en el Art. 32 de EHE-08.

1.8 Cálculo

Se adjuntan tablas de cálculo en la documentación anexa.

2. JUSTIFICACIÓN DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

2.1. Sección SI 1 Propagación interior

Al tratarse de una edificación exterior abierta de estructura metálica, no se considera la posibilidad de que pueda producirse un fuego en su interior.

2.2. Sección SI 2 Propagación exterior

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

La estructura de la cubierta de las pistas de pádel queda separada más de 30 metros del edificio más cercano que es el frontón cubierto. Por lo tanto, se cumple ampliamente la distancia mínima entre sectores.

2.3. Sección SI 3 Evacuación de ocupantes

Al tratarse de una edificación exterior abierta en todo su perímetro, cuenta con las características necesarias para ser considerado salida de planta, cuenta con pasos de más de 1 m y no existen puertas situadas en los recorridos de evacuación.

2.4. Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

No es de aplicación ya que se trata de un espacio exterior abierto y no existe riesgo de que se origine un fuego en el interior.

2.5. Sección SI 5 Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumplen con los requisitos exigidos, que son:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura quedará delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

2.6. Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Por ser el caso que nos ocupa una estructura exterior cubierta, y su pavimento una solera de hormigón sobre terreno, no existe posibilidad de que se produzca y por tanto se propague incendio interior alguno que afectara a su estructura.

3. JUSTIFICACIÓN DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.1. Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

3.1.1. Resbaladividad de los suelos

Resulta de aplicación este punto para el uso Pública Concurrencia, aplicables en cualquier punto de los recorridos, tanto exteriores como interiores, que los pavimentos duros se proyectaran y ejecutaran con textura antideslizante, por lo que en proyecto se aplican los siguientes parámetros:

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	NORMA	PROY
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

3.1.2. Discontinuidad en el pavimento

	NORMA	PROY
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	4 mm Cumple
Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	Cumple
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	Cumple
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NO HAY

Nº de escalones mínimo en zonas de circulación <u>Excepto</u> en los casos siguientes: - En zonas de uso restringido - En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. - En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. - En el acceso a un estrado o escenario	1 aislado ni 2 consecutivos	NO HAY
---	--------------------------------	--------

3.1.3. Desniveles

Barreras de protección en desniveles mayores de 55 cm. Se colocará una barandilla de 90cm en la escalera de acceso a la primera planta. **No existen desniveles.**

3.1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido: No hay. No procede justificar este punto.

Escaleras de uso general: No hay. No procede justificar este punto.

Rampas: No hay rampas. No procede justificar este punto.

3.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No es de aplicación este punto.

3.2. Sección SUA2 Seguridad frente al riesgo de impactos de atrapamiento

3.2.1. Impacto

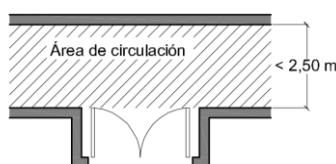
Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo 2.200mm.

No existen elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150mm en la zona de altura comprendida entre 150mm y 2200mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables

No hay puertas de paso en laterales de pasillo ni puertas de vaivén entre zonas de circulación.



Impacto con elementos frágiles

Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES	NORMA	PROYECTO
Superficies acristaladas con barrera de protección	basta con la barrera	NO HAY

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m	resistencia al impacto nivel 1	NO HAY
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2	NO HAY
resto de casos	resistencia al impacto nivel 3	NIVEL 3

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1.100 mm y a una altura superior comprendida entre 1.500mm y 1.700mm.

		NORMA	PROYECTO
señalización:	altura inferior:	$0,85\text{m} < h < 1,10\text{m}$	SI
	altura superior:	$1,50\text{m} < h < 1,70\text{m}$	SI
travesaño situado a la altura inferior			NO HAY
montantes separados a ≥ 600 mm			NO HAY

3.2.2. Atrapamiento

No existen puertas correderas en este proyecto.

3.3. SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

En general

	NORMA	PROY
Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Dispondrá de desbloqueo desde el exterior	Cumple
baños y aseos	iluminación controlada desde el interior	Cumple

Usuarios de silla de ruedas

		NORMA	PROY
Itinerario accesible	Puerta resistente al fuego	≤ 65 N (6,63 kg)	65 N (6,63 kg)
	Puerta no resistente al fuego	≤ 25 N (2,55 kg)	25 N (2,55 kg)
Itinerario no accesible		≤ 140 N (14,29 kg)	140 N (14,29 kg)

3.4. SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.**3.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

3.4.2. Alumbrado de emergencia

No es necesaria la colocación de ningún tipo de alumbrado de emergencia al tratarse de la cubrición de un espacio abierto y no de la construcción de un edificio. Tampoco es necesaria la visión de las señales indicativas de los equipos y medios de protección ya que como se ha justificado en el DB SI no existe riesgo de que se origine un fuego en el interior ni de propagación de incendio desde ningún edificio colindante.

3.5. Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SUA en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

3.6. Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**3.6.1. Piscinas**

No existen piscinas de uso colectivo.

3.6.2. Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

3.7. Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 6 del DB SUA en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento esta sección no es aplicable al no tratarse de un proyecto de aparcamientos.

3.8. Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

3.8.1. Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La densidad de impactos sobre el terreno N_g obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 3 (nº impactos /año, Km²).

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual a 4.627 m²

El edificio está situado dentro del recinto del campo de fútbol Bisaires, y a estos efectos se considera que se encuentra en una situación aislada.. Eso supone un valor del coeficiente C_1 de 1 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SUA).

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1;

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Es igual a 0,013881

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Es igual a 0,0037

La frecuencia esperada N_e es mayor que el riesgo admisible N_a. Dentro de estos límites de eficiencia requerida (nivel de protección 4), la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

3.9. Sección SUA 9 Accesibilidad

3.9.1. Condiciones de accesibilidad

Se trata de un edificio abierto en el que se cumplen las condiciones de itinerario accesible, pendientes inferiores al 3%, espacios de giro de Ø 150 cm y zonas de más de 120 cm, no existen puertas y el pavimento es continuo y no contiene piezas.

4. JUSTIFICACIÓN DB-HS. SALUBRIDAD.

4.1. Sección HS 1 Protección frente a la humedad

4.1.1. Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

Muros

No existen muros en contacto con el terreno.

Suelos

Solera

- Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-8}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-8}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Fachadas

No se realizan fachadas en este proyecto.

Cubiertas

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

Condiciones de las soluciones constructivas.

La cubierta dispone de un sistema de formación de pendiente. Este sistema de formación de pendiente cumple la pendiente mínima exigida en la tabla 2.10.

No es necesaria la colocación de una barrera contra el vapor al tratarse de un espacio abierto y por lo tanto no se prevé que vayan a producirse condensaciones.

A pesar de no ser necesaria la colocación de aislante en la cubierta, dado que se trata un espacio abierto, se colocará como sistema de cubrición un panel sandwich con aislamiento con objeto de proteger mejor el espacio que cubre de las altas temperaturas en verano.

El solapo de las piezas de cubrición será el suficiente.

La cubierta dispondrá de un tejado al tratarse de cubierta inclinada. La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que constará de canalones, dimensionados según el cálculo descrito en la sección HS5 del DBHS.

Condiciones de los componentes

Sistemas de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas y su constitución será la adecuada para el recibido o fijación del resto de los componentes.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %	
Tejado ^{(1) (2)}	Teja ⁽³⁾	Teja curva	32	
		Teja mixta y plana monocanal	30	
		Teja plana marsellesa o alicantina	40	
		Teja plana con encaje	50	
	Pizarra		60	
	Placas y perfiles	Cinc		10
		Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
			Placas asimétricas de nervadura grande	10
			Placas asimétricas de nervadura media	25
		Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
			Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado grande	5
			Perfiles de grecado medio	8
			Perfiles nervados	10
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado o nervado grande	5
Perfiles de grecado o nervado medio			8	
Perfiles de nervado pequeño			10	
Paneles			5	
Aleaciones ligeras		Perfiles de ondulado pequeño	15	
	Perfiles de nervado medio	5		

* En este caso la pendiente es de 10% por lo tanto cumple la tabla

Aislante térmico

El aislante tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Tejado

Estará constituido por placas de panel sándwich. El solapo de las piezas se establecerá de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte, la zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Se fijará al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación de la cubierta.

Cubiertas inclinadas

En las cubiertas inclinadas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Alero

En el proyecto existen aleros. Las piezas del tejado sobresalen 5cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Borde lateral

En el borde lateral se dispondrán piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5cm.

Lucernarios

Se impermeabilizarán las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección se colocarán por encima de las piezas del tejado y se prolongarán 10cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10cm como mínimo.

Canalones

En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5cm como mínimo sobre el mismo.

El canalón se situará en una zona intermedia del faldón de modo que se dispondrá de la forma que

- a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10cm como mínimo.
- b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón será de 20cm como mínimo.
- c) el ala inferior del canalón irá por encima de las piezas del tejado.

4.1.1.1. Productos de la construcción

Control de la recepción de obra de los productos

El pliego de condiciones del proyecto indicará las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deben comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto
- b) disponen de la documentación exigida
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas

- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

4.1.1.2. Construcción

Ejecución

Las obras de construcción de la cubierta, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

CUBIERTAS

Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

El aislante térmico se colocará de forma continua y estable.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

4.1.1.3. Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año

	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado 3 Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años 3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes. (2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

4.1.2. Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Este punto no es de aplicación en este proyecto.

4.1.3. Sección HS 3 Calidad del aire interior

Esta sección no es de aplicación al tratarse de la cubrición de un espacio abierto, sin ningún tipo de distribución ni cierre a parte de la propia cubierta.

4.1.4. Sección HS 4 Suministro de agua

Esta sección no es de aplicación al tratarse de la cubrición de un espacio abierto en el que no se proyecta ningún nuevo elemento de suministro de agua.

4.1.5. Sección HS 5 Evacuación de aguas

Este apartado es de aplicación únicamente en lo referente a la evacuación de aguas pluviales ya que no se proyectan nuevos aparatos receptores de aguas fecales.

4.1.5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación y son autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales.

4.1.5.2. Diseño

Condiciones generales de la evacuación

Los colectores de la cubierta desaguan, por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida. En este caso, al no existir una red de alcantarillado público separativo cerca de la zona de actuación, se realizarán dos pozos de drenaje tal y como queda definido en los planos adjuntos. A este pozo se conducirán las aguas pluviales procedentes de la cubierta.

La nueva solera se ejecutará con la pendiente suficiente para evacuar las aguas pluviales hacia el perímetro de la misma. En este punto se dispondrá de una superficie lineal de gravas para el drenaje de estas aguas.

Elementos que componen las instalaciones

La red de evacuación está compuesta por, cierres hidráulicos, redes de pequeña evacuación y colectores enterrados.

Estos elementos se han diseñado siguiendo las características especificadas en los apartados 3.3.1.1(Cierres hidráulicos), 3.3.1.2 (Redes de pequeña evacuación), 3.3.1.3 (Bajantes y canalones) y 3.3.1.4.2 (Colectores enterrados).

Los registros para limpieza de los colectores se situarán en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes verticales y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realizarán con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Solo acometerá un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- la arqueta a pie de bajante se utilizará para el registro a pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico.
- En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
- Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.

4.1.5.3. Dimensionado

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Canalones

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Noáin está en una zona de intensidad pluviométrica de 125mm/h por lo que a la superficie servida debe aplicarse el factor $f=i/100$

$$f=125/100$$

$$f=1,25$$

Bajantes de aguas pluviales

Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen de 100mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida(m2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

En este proyecto se realizarán cuatro bajantes, por lo que a cada bajante evacuará una superficie de $530/4=132.5\text{m}^2$, por lo tanto, la superficie a evacuar en cada bajante se considerará $1.25 \times 132.5=165\text{m}^2$ por lo que el diámetro de las bajantes de agua pluviales será como mínimo de 75mm de diámetro por lo que en proyecto se colocarán bajantes de 110mm de diámetro.

Si la sección aportada para el canalón no fuese circular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular y por lo tanto en este caso el canalón tendrá una sección de 100 mm.

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9 del CTE-HS5 y en este caso con una pendiente del colector de 2% para una superficie total de $1,25 \times 530=6625,5\text{m}^2$ el diámetro del colector será mínimo de 125mm.

4.1.5.4. Construcción

Ejecución de los puntos de captación

Se cumplen las condiciones de ejecución del apartado 5.1, especificadas para los siguientes puntos de captación:

Canalones art 5.1.4

Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación, se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del apartado 5.2.

Ejecución de bajantes y ventilaciones

Ejecución de las bajantes

Las bajantes se realizarán en PVC con un diámetro de 110 mm y estarán cada una embebida en un perfil conformado de acero galvanizado de d-155 que se aplomará y fijará con placa de anclaje y cimentación.

De este modo ante el riesgo de impacto, se le dota ya de adecuada protección contra posibles daños.

Se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Se cumplen las demás condiciones de ejecución del apartado 5.3.1

Ejecución de las redes de ventilación

El sistema de ventilación primario se ejecutará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.3.2.

Ejecución de albañales y colectores

Ejecución de la red horizontal enterrada

La ejecución de la red horizontal enterrada se realizará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.4.2.

Arquetas 5.4.5.1

Pozos 5.4.5.2

Separadores 5.4.5.3

Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Las zanjas serán de paredes verticales, su anchura será el diámetro del tubo más 500mm, y como mínimo de 0,60m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

Arquetas

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pruebas

A la instalación se le realizarán las siguientes pruebas:

Pruebas de estanqueidad parcial, en las que se ha verificado el cumplimiento de las especificaciones del apartado 5.6.1

Pruebas de estanqueidad total, que podrán realizarse de una sola vez o por partes y que consisten en pruebas con agua y aire, cumpliendo las siguientes especificaciones en función del elemento:

Pruebas con agua, apartado 5.6.3

Pruebas con aire, apartado 5.6.4

4.1.5.5. Productos de construcción

Los materiales que se definen para estas instalaciones, cumplirán de forma general las características del apartado 6.1.

Los materiales de las canalizaciones, de los puntos de captación y de los elementos accesorios, se cumplirán, además una serie de características específicas, según los siguientes apartados:

materiales de las canalizaciones (art. 6.2)

materiales de los accesorios (art. 6.4)

4.1.5.6. Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se cumplirán las especificaciones de mantenimiento y conservación del apartado 7, respetando la periodicidad indicada.

5. JUSTIFICACIÓN DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

5.1 HE 0 Limitación del consumo energético

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.2 de la sección 0, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación al tratarse de la cubrición de un espacio abierto y no acondicionado.

5.2 Sección HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.2 de la sección 1, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación al tratarse de la cubrición de un espacio abierto de forma permanente.

5.3 Sección HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.2 de la sección 1, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación al tratarse de la cubrición de un espacio abierto de forma permanente.

5.4 Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de Iluminación

Atendiendo a lo que se establece este DB esta sección no será de aplicación al no tratarse de un edificio y no disponer de ningún tipo de instalación térmica.

5.5 Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No es de aplicación dado que no se prevé una demanda de agua caliente sanitaria.

5.6 Sección HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”) la sección no será de aplicación.

6. JUSTIFICACIÓN DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

El ámbito de aplicación de este DB no es de aplicación al tratarse de la construcción de una cubierta en la que no se ve afectado ningún recinto habitable.

7. JUSTIFICACIÓN R.D.47/2007. CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.2 de la sección 0, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación al no tratarse de ningún edificio.

Pamplona - Iruña, agosto de 2021

Ainhoa Martinikorena Aranburu

ARQUITECTA colegiada nº 5228 C.O.A.V.N.

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

B I R A

**MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA PARA CUBIERTO DE PISTAS
DE PÁDEL EN NOAIN.**

ÍNDICE

1. DATOS PREVIOS.
2. CUMPLIMIENTO DEL CTE.
 - 2.1 DB SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
 - 2.2 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)
 - 2.3 CIMENTACIONES (DB SE-C)
 - 2.4 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE
 - 2.5 ESTRUCTURAS DE ACERO (DB SE-A)
3. MEMORIA DE CÁLCULO
4. LISTADOS Y COMPROBACIÓN.
5. CONCLUSIÓN
6. PLANOS

1. DATOS PREVIOS

El objeto de este trabajo es el cálculo de la estructura de un cubierto para dos pistas de pádel en Noáin consistente en una serie de pórticos paralelos que soportan una cubierta ligera.

AGENTES

Solicitante:	
Titular:	Ayuntamiento de Noáin del Valle de Elorz
NIF:	P 3108700J
Dirección Postal	Plaza de los Fueros nº3, C.P. 31110 Noáin (Navarra).
Nº Tfno	

Arquitectos:	
Arquitectos:	Ainhoa Martinikorena Aranburu
CIF:	72813591-F
Dirección Postal:	C/ Tejería, 43 bajo
Nº Tfno:	636203039
Nº Fax:	
Email:	amartinikorena@studiobira.com
Colegiados:	COAVN Nº5228

2. CUMPLIMIENTO DEL CTE

2.1 DB SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	2.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	2.2	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C		Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	2.3	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F		Estructuras de fábrica	☐	☐
DB-SE-M		Estructuras de madera	☐	☐

Características del elemento y del uso previsto que condicionan las exigencias de seguridad estructural, tanto en lo relativo a la capacidad portante como a la aptitud del servicio.

Se trata del cálculo de un sistema de pórticos de acero como soporte para un sistema de vigas carril por las que está previsto que discurran dos nuevos puentes grúa de 5 T de capacidad. El uso previsto es industrial.

Análisis estructural y del dimensionado.

Proceso. Determinación de situaciones de dimensionado, establecimiento de las acciones, análisis estructural y dimensionado.

Situaciones de dimensionado. Persistentes (condiciones normales de uso), transitorias (condiciones aplicables durante un tiempo determinado) y extraordinarias (condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio).

Período de servicio. 50 años.

Método de comprobación. Estados límites (aquellas situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el elemento que se calcula no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido).

Resistencia y estabilidad. Estado límite último. 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: pérdida de equilibrio, deformación excesiva, transformación de la estructura en mecanismo, rotura de elementos estructurales o sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio. Estado límite de servicio. Situación que, de ser superada, afecta al nivel de confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Clasificación de las acciones. Permanentes (Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas), variables (Aquellas que pueden actuar o no sobre el elemento: uso y acciones climáticas) y accidentales (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 se recogen en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Datos geométricos de la estructura. La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales. Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación del DB SE-A.

Modelo de análisis estructural. Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad. $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$, siendo $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras y $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura. $E_d \leq R_d$, siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones y R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Combinación de acciones. El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de las tablas correspondientes que aparecen en DB SE-A.

Verificación de la aptitud de servicio. Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas. La limitación de flecha relativa, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, es de 1/300 de la luz.

2.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):

Peso Propio de la estructura: Corresponde en este caso a los elementos de acero, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 78 (peso específico del acero) en montantes y vigas.

Cargas Muertas: Se ha considerado el peso propio de la cubierta consistente en un panel de doble chapa metálica con aislamiento intermedio (0.12 kN/m²).

Acciones Variables (Q):

La sobrecarga de uso: Se ha considerado una sobrecarga de uso para mantenimiento de la cubierta de 0.40 kN/m^2 . También se han tenido en cuenta las distintas acciones debidas al viento y las acciones originadas por la posible caída de nieve.

VIENTO: q_b 0.5 kN/m^2 , Grado de aspereza IV, c_p según D.3 Paramentos verticales y D.6 Cubierta a dos aguas.

NIEVE: 0.7 kN/m^2 .

2.3.- CIMENTACIONES (DB SE-C)

Bases de cálculo.

Método de cálculo. El dimensionado de secciones se realiza 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-C en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado.

Con fecha, junio de 2021, se solicita a LABENSA la realización de un informe geotécnico para el proyecto de construcción de una cubierta para las pistas de pádel que se proyectan construir en el campo de fútbol de tierra de Noáin, Navarra.

El objetivo principal de este informe geotécnico es la caracterización del terreno tanto en profundidad como lateralmente para poder establecer los parámetros geotécnicos adecuados para analizar el tipo de cimentación más adecuada o recomendable en función de las características de la edificación.

Se plantean como objetivos de este informe geotécnico:

- La distribución de las unidades geotécnicas y la identificación de sus parámetros geotécnicos.
- Caracterización y situación del nivel freático.
- La recomendación de las alternativas de cimentación más recomendables según los datos del terreno y de las características de la cimentación.
- Además, se realizan otra serie de recomendaciones en cuanto a parámetros de estabilidad y excavabilidad, agresividad del terreno al hormigón y aceleración sísmica según norma NCSE-02.

Según la información de geotécnicos colindantes se detectan los siguientes niveles geotécnicos:

- NIVEL 1 RELLENOS: De 0,00 a 1,20 m. Rellenos. Los primeros 0,50 m. son rellenos antrópicos usado para la pista de fútbol, ya que aparece un geotextil a 0,50 m. De 0,50 a 1,20 m. aparece un relleno

formado por cantos, arenas y arcillas, el cual ha sido imposible identificar si es natural o antrópico. Este nivel se recomienda que sea retirado con la excavación de los elementos de cimentación.

- NIVEL 2 ARCILLAS: Bajo los rellenos y hasta 2,80(P2)-5,40 (S1-P1) m. de profundidad aparece un nivel de arcillas limosas marrones, con cantos dispersos milimétricos, la mayoría de ellos fragmentos de roca carbonatada. Este nivel se corresponde con los estados más avanzados de alteración del sustrato rocoso y presenta una consistencia blanda a media, con valores en los ensayos de penetración dinámica N₂₀ entre 5 y 10.

- Clasificación S.U.C.S.: CL Arcillas de plasticidad media con cantos -ML Limos de plasticidad media con arcilla
- Clasificación A.A.H.S.T.O.: A-6 / A 7-6 Suelo arcilloso-limos
- Consistencia: Blanda-Media
- Límites de Atterberg:
 - o Límite líquido LL: 35,60-29,10
 - o Límite plástico LP: 24,70-22,50
 - o Índice de plasticidad IP: 10,90-6,60
- Densidad aparente: 1,70-1,80 gr/cm³*
- Humedad natural: entre 8 y 10 %
- Ensayo de penetración D.P.S.H: N₂₀: de 5 a 10.
- Ensayo de penetración S.P.T: 14-27
- Cohesión (c') = 0,05 Kp/cm²*
- Rozamiento interno (ϕ'): 20-22 °
- Compresión simple q_u = 0,50 kg/cm²
- Módulo de deformación: E_o = 100-200 kg/cm²*
- Coeficiente de balasto K₃₀ (30 x 30 cm.) = K₃₀ = 3,00 kg/cm³*
- Ripabilidad: Alta
- Sulfatos solubles en agua: <2000 mgSO₄⁻²/kg suelo. clase exposición IIa
- Acidez Bauman Gully: 10-7
- Permeabilidad: 10⁻⁵ - 10⁻⁷ cm/s*

- NIVEL 3 ARCILLAS MARGOSAS: Capa de margas alteradas, constituidas por unas arcillas margosas de color marrón, de consistencia muy firme que alcanza valores de rechazo en los ensayos de penetración dinámica. Este nivel se corresponde con el nivel de alteración del sustrato rocoso regional, constituido por la Fm. Margas de Pamplona. Dicho sustrato rocoso se considera que aparece a partir de la cota de rechazo obtenida en los ensayos de penetración dinámica. Nivel de alteración del sustrato rocoso, formado por arcillas margosas de consistencia media a firme en profundidad.

- Clasificación S.U.C.S.: CL. Arcillas plasticidad media.
- Consistencia: Media-firme
- Límites de Atterberg:
 - o Límite líquido: 39,40
 - o Límite plástico: 23,10

o Incide de plasticidad: 16,30

- Ensayo de penetración D.P.S.H: N₂₀: Aumento progresivo con la profundidad, de 10 a Rechazo
- Módulo de deformación: E_o = 100-200 kg/cm²
- Coeficiente de balasto K₃₀ (30 x 30 cm.) = K₃₀ = 6,00-8,00 kg/cm³
- Cohesión = 0,20 Kp/cm²*
- Rozamiento interno: 25-28°*
- Meteorización: Grado IV Roca meteorizada
- Ripabilidad: Media
- Densidad aparente: γ = 2,00 gr/cm³
- Sulfatos solubles en agua: <2000 mg SO⁻²₄/kg suelo. Clase de exposición IIa.
- Acidez Bauman Gully: 6
- Permeabilidad: <10⁻⁷ cm/s

Se recomienda una cimentación mediante pozos de hormigón en masa, empotrados en el NIVEL 2 ARCILLAS que aparece entre 1,60 y 1,20 m. de profundidad. Una vez alcanzado dicho nivel, se recomienda realizar un empotramiento de los elementos de cimentación de al menos 20 cm. Asegurándose así que se ha superado el primer tramo alterado. Sobre los pozos de hormigón en masa se colocarán las zapatas de hormigón armado.

En función de la presión de hundimiento y tomando como coeficiente de seguridad F_s = 3, la presión admisible calculada es: q_{ad} ≤ Q_{hneto}/F_s = 3,084/3 ≤ 1,028 kg/cm²

Se estima una presión admisible de σ ≤ 1,00 kg/cm² para el NIVEL 2 ARCILLAS

Resumen parámetros geotécnicos:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Cota de cimentación: | -1.20 a -1.60 m respecto a la rasante |
| - Estrato previsto para cimentar: | Sustrato rocoso formado por margas |
| - Tensión admisible considerada | 0.1 N/mm ² = 1 kg/cm ² |

Cimentación

Definición. Zapatas aisladas bajo pilares con vigas de atado.

Material adoptado. Hormigón armado HA-25 y acero B500s.

Dimensiones y armado. Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE 08) atendiendo al elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución. Sobre los pozos de hormigón en masa HM20, empotrados 20 cm en el estrato correspondiente, se colocarán las zapatas de hormigón armado.

2.4.- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02).

Clasificación de la construcción (art. 1.2.2): Edificio de uso comercial de importancia NORMAL

Tipo de estructura: Edificio con pórticos de acero arriostrados en ambas direcciones y forjados unidireccionales de

Aceleración sísmica básica (art. 2.1 y anejo 1)

Coeficiente de contribución:

Noain (NAVARRA) → $a_b = 0.04g$

$K = 1.00$

NO RESULTA DE APLICACIÓN.

2.5 ESTRUCTURAS DE ACERO (DB SE-A)

Las características del elemento que se calcula y su uso previsto condicionan las exigencias de seguridad estructural, tanto en lo relativo a la capacidad portante como a la aptitud del servicio. Las bases de cálculo y los cálculos efectuados se han descrito ya en el apartado 2.1 Seguridad estructural (SE).

Características mecánicas consideradas.

Aceros en chapas y perfiles. Son de aplicación la UNE EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general, así como la UNE EN 10210 1:1994 relativa a perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y la UNE EN 10219 1:1998 relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. Los aceros aplicados en este proyecto son del tipo **S275**.

Tensión de límite elástico f_y (N/mm²) = 275

Tensión de rotura f_u (N/mm²) = 410

Módulo de elasticidad E = 210.000 N/mm²

Módulo de rigidez G = 81.000 N/mm²

Coefficiente de Poisson ν = 0.3

Coefficiente de dilatación térmica α = $1,2 \cdot 10^{-5}$ (°C)⁻¹

Densidad ρ = 7.850 kg/m³

Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Materiales de protección.

Para evitar la corrosión del acero se ha tenido en cuenta en el proyecto la no existencia de sistemas de evacuación de aguas no accesibles para su conservación que puedan afectar a elementos estructurales, se ha evitado la formación de rincones en nudos y en uniones a elementos no estructurales que favorezcan el depósito de residuos o suciedad, así como el contacto directo con otros metales (aluminio de carpinterías de cerramiento) y el contacto directo con yesos.

Las protecciones adecuadas de los materiales empleados para evitar la corrosión se adecuarán a las condiciones ambientales internas y externas del edificio. Para ello, se aplicarán los parámetros descritos en la norma UNE ENV 1090-1:1997: definición de ambientes, especificaciones a cumplir por las pinturas y barnices de protección, así como sistemas de aplicación.

Dimensiones.

Las dimensiones de los perfiles y replanteo de las piezas se definen en los planos de proyecto que acompañan a este documento.

Uniones: las uniones de los perfiles previstas se ejecutarán mediante soldadura, conforme lo prescrito en el apartado 8 del DB SE-A.

Programa de cálculo:

Nombre comercial:	Nuevo Metal 3D. Versión 2019,f
Empresa	Cype Ingenieros. Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante.

Método de cálculo.

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

3. MEMORIA DE CÁLCULO

- 3.1. Problemas a resolver
- 3.2. Análisis realizado por el programa
- 3.3. Sistema de unidades
- 3.4. Materiales a emplear
- 3.5. Cálculo de tensiones y comprobaciones realizadas
 - 3.5.1. Acciones consideradas
 - 3.5.2. Estados límite
 - 3.5.3. Obtención de esfuerzos
- 3.6. Comprobación de flechas
 - 3.6.1. Grupo de flechas
- 3.7. Comprobaciones realizadas por el programa

3.1. Problemas a resolver.

Nuevo Metal 3D calcula estructuras tridimensionales (**3D**) definidas con elementos tipo barras en el espacio y nudos en la intersección de las mismas.

Se puede emplear acero y madera para las barras y se definen a partir de las características mecánicas y geométricas.

Si el material que se emplea es acero o madera, se obtendrá su dimensionamiento de forma automática.

La introducción de datos se realiza de forma gráfica, así como la consulta de resultados.

Tanto los datos introducidos como los resultados se pueden listar por impresora o fichero de texto.

El dibujo de los planos y las leyes de esfuerzos se puede obtener por impresora, plotter, ficheros DXF/DWG y meta fichero.

3.2. Análisis realizado por el programa

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dirección. El programa admite cualquier tipología: uniformes, triangulares, trapezoidales, puntuales, momentos e incremento de temperatura diferente en caras opuestas.

En los nudos se pueden colocar cargas puntuales, también en cualquier dirección. El tipo de nudo que se emplea es totalmente genérico, y se admiten uniones empotradas, articuladas, empotradas elásticamente, definidas mediante coeficientes de empotramiento en extremos de barra.

Se puede utilizar cualquier tipo de apoyo, empotrado o articulado, o vinculando alguno de sus grados de libertad. En los apoyos en los que incide una única barra vertical (según el eje Z) permite

definir una zapata aislada o un encepado de hormigón armado. Si dicha barra es metálica, permite definir una placa de anclaje metálica.

Las hipótesis de carga que se pueden establecer no tienen límite en cuanto a su número. Según su origen, se podrán asignar a Peso Propio, Sobrecarga, Viento, Sismo y Nieve.

A partir de las hipótesis básicas se puede definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación.

Es posible establecer varios estados límite y combinaciones diferentes:

- Hipótesis simples
- E.L.U. rotura. Hormigón
- E.L.U. rotura. Hormigón en cimentaciones
- Tensiones sobre el Terreno (Tensiones admisibles)
- Desplazamientos
- E.L.U. rotura. Acero (Laminado y armado)
- E.L.U. rotura. Acero (Conformado)
- E.L.U. rotura. Madera

Para cada estado se generan todas las combinaciones, indicando su nombre y coeficientes, según el material, uso y norma de aplicación.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

3.3. Sistema de unidades

El programa **Nuevo Metal 3D** permite emplear tanto el sistema M.K.S. como el internacional, S.I., para la definición de cargas aplicadas y para la obtención de esfuerzos.

3.4. Materiales a emplear

Los materiales que se emplean con este programa se clasifican en:

1. Acero laminado y armado.
2. Acero conformado.

1 y 2. Si el material seleccionado es **acero**, existen unos archivos de tipos de acero con las características del mismo, definidas por:

- Tipo de acero: Laminado o armado
- Módulo de elasticidad longitudinal: E

- Límite elástico: σ_e , según tipo en kg/cm²
- Coeficiente de minoración del acero γ_s
- Coeficiente de Poisson: ν . Se calcula internamente el módulo de elasticidad transversal
- Coeficiente de dilatación térmica: α
- Peso específico: $\gamma = 7.85 \text{ T/m}^3$
- Esbeltez límite

Por último, se incluyen los parámetros de material para pernos y tornillos, en caso de que se calculen las placas de anclaje.

Para definir las características del acero debe consultar el apartado referido a las normativas.

Los perfiles a utilizar pueden ser de Biblioteca o editables. Si emplea la biblioteca de perfiles de acero que **Nuevo Metal 3D** ofrece por defecto, podrá usar la tipología de perfiles existentes seleccionando en cada obra los que vaya a utilizar.

Si, por el contrario, desea crear nuevas series y tipos de perfiles, tendrá que indicar en cada caso la geometría por sus valores X, Y de cada perfil, así como los espesores 'e' de las chapas, y los datos siguientes para su definición según la tipología del perfil.

3.5. Cálculo de tensiones y comprobaciones realizadas.

Se indica a continuación el método de cálculo utilizado y las comprobaciones que realiza el programa. Puede consultar en el apartado referido a las Normativas las implementaciones realizadas para la norma en vigor.

3.5.1. Acciones consideradas.

Nuevo Metal 3D considera las acciones características para cada una de las hipótesis simples definibles:

- Peso Propio
- Sobrecarga
- Viento
- Sismo
- Nieve

3.5.2. Estados límite

Para cada material, uso y norma, seleccionando en el diálogo indicado, se genera de forma automática todas las combinaciones para todos los estados.

3.5.3. Obtención de esfuerzos

Para cada combinación empleada se obtienen los esfuerzos mayorados o ponderados, que, en general, serán:

- Axiles (en la dirección del eje x local)
- Cortantes (en la dirección de los ejes y y z locales)
- Momentos (en la dirección de los ejes y y z locales)
- Torsor (en la dirección del eje x local)

Estos esfuerzos se obtienen por hipótesis simples o por combinaciones de todos los estados considerados.

Todo ello servirá para el estudio y comprobación de deformaciones y tensiones de las piezas.

3.6. Comprobación de flechas.

Se entiende por 'flecha' la distancia máxima entre la recta de unión de los nudos extremos de una barra, y la deformada de la barra, sin tener en cuenta que los nudos extremos de la barra pueden haberse desplazado. Esta distancia se mide perpendicularmente a la barra.

La 'flecha absoluta' es el valor en milímetros de la flecha, en la dirección considerada.

La 'flecha relativa' se establece como un cociente de la luz entre puntos de intersección de la deformada con la barra, dividido por un valor a definir por el usuario, y puede haber, además de los nudos extremos de la barra con flecha nula, algún punto o puntos intermedios, en función de la deformada.

La 'flecha activa' es la máxima diferencia en valor absoluto entre la flecha máxima y la flecha mínima de todas las combinaciones definidas en el estado de desplazamientos.

Es posible establecer un límite, ya sea por un valor de la flecha máxima, de la flecha activa o de la flecha relativa respecto a cada uno de los planos xy o xz locales de la barra.

3.6.1. Grupo de flechas

Se pueden agrupar barras cuando están alineadas y calcular la flecha entre los extremos de ese conjunto de barras agrupadas, calculando la flecha entre los nudos extremos 'i' y 'f', en lugar de la flecha local entre cada 2 nudos consecutivos.

Si se supera dicho límite, al comprobar la barra después del cálculo, ésta aparecerá en color rojo, así como todas las secciones que no cumplan.

3.7. Comprobaciones realizadas por el programa

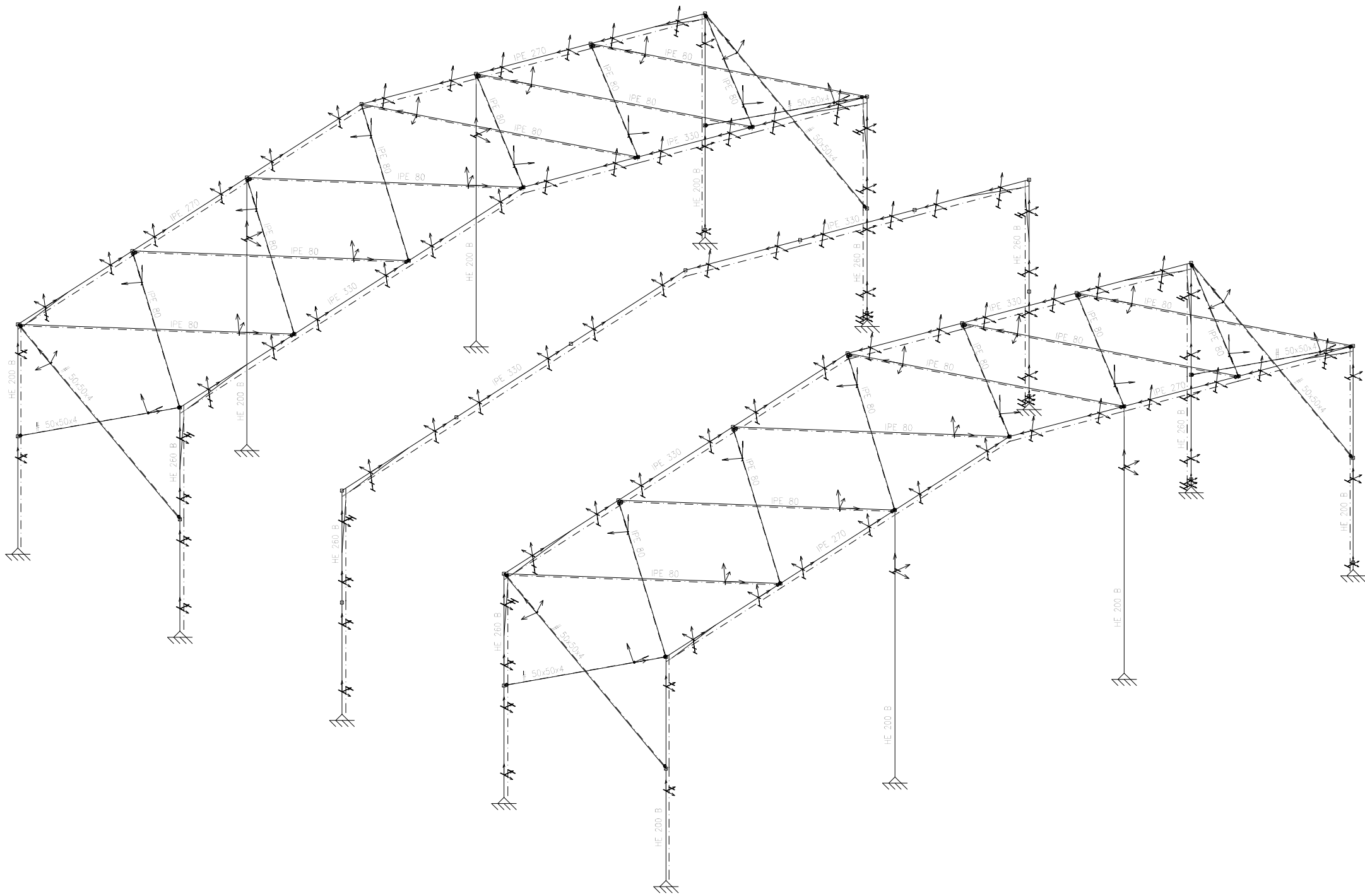
De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

- Tensión o coeficiente de aprovechamiento
- Esbeltez
- Flecha
- Otras comprobaciones

Además, realiza otras comprobaciones (abolladura, pandeo lateral) que hacen que el perfil sea incorrecto.

Si se superan estos límites **Nuevo Metal 3D** permitirá que se realice un dimensionamiento, buscando en la tabla de perfiles aquella sección que cumpla todas las condiciones, en caso de que exista.

4. LISTADOS Y COMPROBACIÓN.



ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	4
2.1.- Geometría.....	4
2.1.1.- Barras.....	4
2.2.- Resultados.....	9
2.2.1.- Barras.....	9
3.- CIMENTACIÓN.....	13
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	13
3.1.1.- Descripción.....	13
3.1.2.- Comprobación.....	15
3.2.- Vigas.....	38
3.2.1.- Descripción.....	38
3.2.2.- Comprobación.....	38

Listados

PRUEBAS

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

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

Listados

PRUEBAS

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Listados

PRUEBAS

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	f_y	α_t
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico						

Listados

PRUEBAS

2.1.1.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N58	N1/N2	HE 200 B (HEB)	-	3.100	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	-	2.842	0.258	1.00	1.00	-	-
		N3/N40	N3/N4	HE 200 B (HEB)	-	0.200	-	0.00	0.70	2.600	0.200
		N40/N63	N3/N4	HE 200 B (HEB)	-	2.900	-	0.00	1.00	2.600	2.900
		N63/N4	N3/N4	HE 200 B (HEB)	-	2.842	0.258	0.00	1.00	2.600	3.100
		N2/N48	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.182	3.680	-	0.00	1.00	1.900	3.862
		N48/N30	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.739	0.123	0.00	1.00	1.900	3.862
		N30/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.081	3.786	-	0.00	1.00	1.900	3.867
		N4/N50	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.182	3.680	-	0.00	1.00	1.900	3.862
		N50/N32	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.739	0.123	0.00	1.00	1.900	3.862
		N32/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.081	3.786	-	0.00	1.00	1.900	3.867
		N6/N55	N6/N7	HE 260 B (HEB)	-	3.100	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N7	N6/N7	HE 260 B (HEB)	-	2.786	0.314	1.00	1.00	-	-
		N8/N42	N8/N9	HE 260 B (HEB)	-	0.200	-	0.00	0.70	2.600	0.200
		N42/N60	N8/N9	HE 260 B (HEB)	-	2.900	-	0.00	1.00	2.600	2.900
		N60/N9	N8/N9	HE 260 B (HEB)	-	2.786	0.314	0.00	1.00	2.600	3.100
		N7/N45	N7/N10	IPE 330 (IPE)	0.238	3.624	-	0.00	1.00	-	-
		N45/N36	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.862	-	0.00	1.00	-	-
		N36/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.867	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N52	N9/N10	IPE 330 (IPE)	0.238	3.624	-	0.00	1.00	-	-
		N52/N37	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.862	-	0.00	1.00	-	-
		N37/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.867	-	0.00	1.00	-	-
		N11/N56	N11/N12	HE 260 B (HEB)	-	3.100	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N12	N11/N12	HE 260 B (HEB)	-	2.786	0.314	1.00	1.00	-	-
		N13/N43	N13/N14	HE 260 B (HEB)	-	0.200	-	0.00	0.70	2.600	0.200
		N43/N61	N13/N14	HE 260 B (HEB)	-	2.900	-	0.00	1.00	2.600	2.900
		N61/N14	N13/N14	HE 260 B (HEB)	-	2.786	0.314	0.00	1.00	2.600	3.100
		N12/N46	N12/N15	IPE 330 (IPE)	0.238	3.624	-	0.00	1.00	-	-
		N46/N35	N12/N15	IPE 330 (IPE)	-	3.862	-	0.00	1.00	-	-
		N35/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	-	3.867	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N53	N14/N15	IPE 330 (IPE)	0.238	3.624	-	0.00	1.00	-	-
		N53/N38	N14/N15	IPE 330 (IPE)	-	3.862	-	0.00	1.00	-	-
		N38/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	-	3.867	-	0.00	1.00	-	-
		N16/N57	N16/N17	HE 260 B (HEB)	-	3.100	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N17	N16/N17	HE 260 B (HEB)	-	2.786	0.314	1.00	1.00	-	-
		N18/N44	N18/N19	HE 260 B (HEB)	-	0.200	-	0.00	0.70	2.600	0.200
		N44/N62	N18/N19	HE 260 B (HEB)	-	2.900	-	0.00	1.00	2.600	2.900
		N62/N19	N18/N19	HE 260 B (HEB)	-	2.786	0.314	0.00	1.00	2.600	3.100

Listados

PRUEBAS

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N17/N47	N17/N20	IPE 330 (IPE)	0.238	3.624	-	0.00	1.00	-	-
		N47/N34	N17/N20	IPE 330 (IPE)	-	3.862	-	0.00	1.00	-	-
		N34/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	-	3.867	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N54	N19/N20	IPE 330 (IPE)	0.238	3.624	-	0.00	1.00	-	-
		N54/N39	N19/N20	IPE 330 (IPE)	-	3.862	-	0.00	1.00	-	-
		N39/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	-	3.867	-	0.00	1.00	-	-
		N21/N59	N21/N22	HE 200 B (HEB)	-	3.100	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	-	2.842	0.258	1.00	1.00	-	-
		N23/N41	N23/N24	HE 200 B (HEB)	-	0.200	-	0.00	0.70	2.600	0.200
		N41/N64	N23/N24	HE 200 B (HEB)	-	2.900	-	0.00	1.00	2.600	2.900
		N64/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	-	2.842	0.258	0.00	1.00	2.600	3.100
		N22/N49	N22/N25	IPE 270 (IPE)	0.182	3.680	-	0.00	1.00	1.900	3.862
		N49/N31	N22/N25	IPE 270 (IPE)	-	3.739	0.123	0.00	1.00	1.900	3.862
		N31/N25	N22/N25	IPE 270 (IPE)	0.081	3.786	-	0.00	1.00	1.900	3.867
		N24/N51	N24/N25	IPE 270 (IPE)	0.182	3.680	-	0.00	1.00	1.900	3.862
		N51/N33	N24/N25	IPE 270 (IPE)	-	3.739	0.123	0.00	1.00	1.900	3.862
		N33/N25	N24/N25	IPE 270 (IPE)	0.081	3.786	-	0.00	1.00	1.900	3.867
		N27/N31	N27/N31	HE 200 B (HEB)	-	7.125	0.274	0.00	1.00	-	-
		N26/N30	N26/N30	HE 200 B (HEB)	-	7.125	0.274	0.00	1.00	-	-
		N29/N33	N29/N33	HE 200 B (HEB)	-	7.125	0.274	0.00	1.00	-	-
		N28/N32	N28/N32	HE 200 B (HEB)	-	7.125	0.274	0.00	1.00	-	-
		N30/N10	N30/N10	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N10	N32/N10	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N20	N31/N20	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N20	N33/N20	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N5	N36/N5	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N5	N37/N5	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N25	N34/N25	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N25	N39/N25	IPE 80 (IPE)	-	6.929	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N30	N45/N30	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N45	N2/N45	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N48	N7/N48	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N36	N48/N36	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N37	N50/N37	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N50	N9/N50	IPE 80 (IPE)	0.088	6.839	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N32	N52/N32	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N52	N4/N52	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N47	N22/N47	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N31	N47/N31	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N34	N49/N34	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-

Listados

PRUEBAS

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N17/N49	N17/N49	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N33	N54/N33	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N54	N24/N54	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N39	N51/N39	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N51	N19/N51	IPE 80 (IPE)	-	6.927	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N2	N55/N2	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N7	N58/N7	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N4	N60/N4	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N9	N63/N9	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N17	N59/N17	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N22	N57/N22	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N64/N19	N64/N19	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N24	N62/N24	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	-	6.532	-	0.00	0.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior											

2.1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N21/N22, N23/N24, N27/N31, N26/N30, N29/N33 y N28/N32
2	N2/N5, N4/N5, N22/N25 y N24/N25
3	N6/N7, N11/N12 y N16/N17
4	N8/N9, N13/N14 y N18/N19

Listados

PRUEBAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20 y N19/N20
6	N30/N10, N32/N10, N31/N20, N33/N20, N36/N5, N37/N5, N34/N25, N39/N25, N45/N30, N2/N45, N7/N48, N48/N36, N50/N37, N9/N50, N52/N32, N4/N52, N22/N47, N47/N31, N49/N34, N17/N49, N54/N33, N24/N54, N51/N39 y N19/N51
7	N55/N2, N58/N7, N60/N4, N63/N9, N59/N17, N57/N22, N64/N19 y N62/N24

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm²)	(cm²)	(cm²)	(cm4)	(cm4)	(cm4)
Acero laminado	S275	1	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 1.40 m.	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		4	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 1.40 m.	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		5	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		6	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		7	# 50x50x4, (Cuadrado conformado)	6.80	3.07	3.07	22.63	22.63	40.07
Notación:									
Ref.: Referencia									
A: Área de la sección transversal									
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'									
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'									
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'									
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'									
It: Inercia a torsión									
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.1.4.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 200 B	54.398	91.598		0.425	0.992		3335.05	7166.65	
			HE 260 B, Simple con cartelas	37.200			0.567			3831.59		
			IPE 270, Simple con cartelas	46.362			0.283			1774.13		
			IPE 330, Simple con cartelas	69.544			0.579			3699.16		
			IPE 80	166.259			0.127			997.12		
		IPE	# 50x50x4	52.260	282.165		0.036	0.989		278.87	6470.40	
					52.260			0.036		278.87	278.87	
		Cuadrado conformado										
						426.023			2.017			13915.92

Listados

PRUEBAS

2.2.- Resultados

2.2.1.- Barras

2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{ed}	N_k	N_{kz}	M_k	M_{kz}	V_k	V_{kz}	$M_k V_k$	$M_{kz} V_{kz}$	$N M_k M_{kz}$	$N M_k V_k V_{kz}$	M_k	$M_k V_k$	$M_k V_{kz}$	
N1/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 3.1 m $\eta = 14.0$	x: 3.1 m $\eta = 67.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.194 m $\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 82.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 37.9$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 2.9$	CUMPLE h = 82.9
N58/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.841 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 2.03 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 67.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 2.842 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 2.842 m $\eta = 2.4$	CUMPLE h = 82.9
N3/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.2 m $\eta = 5.0$	$\eta = 2.8$	$\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 33.1$	$\eta = 3.2$	$\eta = 2.4$	CUMPLE h = 33.1
N40/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.9 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 2.9 m $\eta = 17.2$	x: 2.9 m $\eta = 59.9$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 63.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 33.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	CUMPLE h = 63.4
N63/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.841 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 2.842 m $\eta = 24.6$	x: 0 m $\eta = 59.9$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.842 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.3$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.842 m $\eta = 2.1$	CUMPLE h = 62.8
N2/N48	x: 0.182 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.556 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.862 m $\eta = 1.4$	x: 1.683 m $\eta = 2.7$	x: 1.681 m $\eta = 20.3$	x: 1.683 m $\eta = 5.0$	x: 1.588 m $\eta = 3.0$	x: 1.681 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.681 m $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.681 m $\eta = 2.5$	x: 1.588 m $\eta = 3.0$	x: 1.681 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 25.2
N48/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.738 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 3.739 m $\eta = 36.4$	x: 3.739 m $\eta = 7.6$	x: 3.739 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.739 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 3.739 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 37.5
N30/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.867 m $\eta = 2.5$	x: 0.081 m $\eta = 4.0$	x: 0.081 m $\eta = 31.3$	x: 3.867 m $\eta = 30.3$	x: 0.081 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.867 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.6$	x: 0.081 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE h = 39.7
N4/N50	x: 0.182 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.556 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.862 m $\eta = 1.4$	x: 1.681 m $\eta = 2.1$	x: 1.683 m $\eta = 25.8$	x: 1.683 m $\eta = 4.1$	x: 1.588 m $\eta = 3.5$	x: 1.681 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.683 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.681 m $\eta = 2.6$	x: 1.588 m $\eta = 3.6$	x: 1.681 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 28.9
N50/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.738 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 3.739 m $\eta = 29.0$	x: 3.739 m $\eta = 7.6$	x: 3.739 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.739 m $\eta = 33.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 3.739 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 33.0
N32/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.867 m $\eta = 2.5$	x: 0.081 m $\eta = 3.8$	x: 0.081 m $\eta = 31.3$	x: 3.867 m $\eta = 30.3$	x: 0.081 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.867 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.6$	x: 0.081 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE h = 39.7
N6/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 3.1 m $\eta = 51.9$	x: 3.1 m $\eta = 51.8$	$\eta = 10.8$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.194 m $\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 76.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 32.0$	$\eta = 10.9$	$\eta = 2.1$	CUMPLE h = 76.9
N55/N7	x: 2.786 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.786 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.785 m $\eta = 0.1$	x: 1.387 m $\eta = 4.6$	x: 1.385 m $\eta = 77.3$	x: 0 m $\eta = 51.8$	x: 1.561 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.385 m $\eta = 86.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.387 m $\eta = 52.1$	x: 1.561 m $\eta = 12.0$	x: 1.387 m $\eta = 2.4$	CUMPLE h = 86.0
N8/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0.2 m $\eta = 3.1$	$\eta = 10.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 29.3$	$\eta = 10.9$	$\eta = 1.9$	CUMPLE h = 29.3
N42/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.9 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 2.9 m $\eta = 54.9$	x: 2.9 m $\eta = 47.4$	$\eta = 10.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 76.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 29.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta = 1.9$	CUMPLE h = 76.8
N60/N9	x: 2.786 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.786 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.785 m $\eta < 0.1$	x: 1.387 m $\eta = 4.3$	x: 1.385 m $\eta = 82.3$	x: 0 m $\eta = 47.4$	x: 1.561 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.385 m $\eta = 86.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.387 m $\eta = 48.0$	x: 1.561 m $\eta = 12.0$	x: 1.387 m $\eta = 2.2$	CUMPLE h = 86.6
N7/N45	x: 2.237 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.737 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 2.237 m $\eta = 4.6$	x: 2.239 m $\eta = 81.0$	x: 3.862 m $\eta = 4.5$	x: 2.113 m $\eta = 17.2$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.239 m $\eta = 86.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.237 m $\eta = 4.2$	x: 2.113 m $\eta = 17.2$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 86.5
N45/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 3.862 m $\eta = 47.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.862 m $\eta = 53.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE h = 53.2
N36/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 3.094 m $\eta = 62.7$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 67.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 67.2
N9/N52	x: 2.237 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.737 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.237 m $\eta = 0.4$	x: 2.237 m $\eta = 4.6$	x: 2.239 m $\eta = 81.0$	x: 3.862 m $\eta = 3.4$	x: 2.113 m $\eta = 17.2$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.239 m $\eta = 86.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.237 m $\eta = 3.7$	x: 2.113 m $\eta = 17.2$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 86.4
N52/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 3.862 m $\eta = 47.3$	x: 3.862 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.862 m $\eta = 53.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 53.2
N37/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 3.094 m $\eta = 62.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 67.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 67.1
N11/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 3.1 m $\eta = 51.5$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 10.7$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.1 m $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 55.5
N56/N12	x: 2.786 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.786 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 1.387 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 1.385 m $\eta = 76.6$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 1.561 m $\eta = 11.9$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.385 m $\eta = 80.6$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 80.6
N13/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 10.7$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 10.7
N43/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,adm}$ Cumple	x: 2.9 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 2.9 m $\eta = 54.4$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 10.7$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.9 m $\eta = 58.5$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 58.5

Listados

PRUEBAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{w0}	N_1	N_2	M_1	M_2	V_2	V_1	M_1V_2	M_2V_1	NM_1M_2	$NM_1M_2V_1V_2$	M_1	MV_2	MV_1	
N61/N14	x: 2.786 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.786 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 1.387 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 1.385 m $\eta = 81.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.561 m $\eta = 11.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 1.385 m $\eta = 85.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 85.7
N12/N46	x: 2.237 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.737 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.237 m $\eta = 0.6$	x: 2.237 m $\eta = 4.7$	x: 2.239 m $\eta = 79.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.113 m $\eta = 16.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.239 m $\eta = 84.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 84.0
N46/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.862 m $\eta = 45.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.862 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 49.8
N35/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 2.9 m $\eta = 61.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 5.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.707 m $\eta = 65.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 65.7
N14/N53	x: 2.237 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.737 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.237 m $\eta = 0.5$	x: 2.237 m $\eta = 4.7$	x: 2.239 m $\eta = 79.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.113 m $\eta = 16.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.239 m $\eta = 84.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 84.0
N53/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.862 m $\eta = 45.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.862 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 49.8
N38/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 2.9 m $\eta = 61.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 5.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.707 m $\eta = 65.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 65.7
N16/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 3.1 m $\eta = 51.9$	x: 3.1 m $\eta = 48.0$	$\eta = 10.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.194 m $\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 82.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 29.7$	$\eta = 11.1$	$\eta = 1.9$	CUMPLE h = 82.0
N57/N17	x: 2.786 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.786 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 1.387 m $\eta = 1.1$	x: 1.387 m $\eta = 4.6$	x: 1.385 m $\eta = 77.2$	x: 0 m $\eta = 48.0$	x: 1.561 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.385 m $\eta = 92.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.387 m $\eta = 48.4$	x: 1.561 m $\eta = 12.3$	x: 1.387 m $\eta = 2.2$	CUMPLE h = 92.2
N18/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0.2 m $\eta = 3.0$	$\eta = 10.8$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 29.1$	$\eta = 11.1$	$\eta = 1.9$	CUMPLE h = 29.1
N44/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.9 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 2.9 m $\eta = 54.9$	x: 2.9 m $\eta = 47.0$	$\eta = 10.8$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 82.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 29.1$	$\eta = 11.1$	$\eta = 1.9$	CUMPLE h = 82.0
N62/N19	x: 2.786 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.786 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 1.387 m $\eta = 0.8$	x: 1.387 m $\eta = 4.3$	x: 1.385 m $\eta = 82.4$	x: 0 m $\eta = 47.0$	x: 1.561 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.385 m $\eta = 92.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.387 m $\eta = 47.3$	x: 1.561 m $\eta = 12.3$	x: 1.387 m $\eta = 2.1$	CUMPLE h = 92.2
N17/N47	x: 2.237 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.737 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.237 m $\eta = 0.8$	x: 2.237 m $\eta = 4.7$	x: 2.239 m $\eta = 81.0$	x: 3.862 m $\eta = 4.1$	x: 2.113 m $\eta = 17.1$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.239 m $\eta = 86.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.237 m $\eta = 3.4$	x: 2.113 m $\eta = 17.1$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 86.3
N47/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 3.862 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 3.862 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.862 m $\eta = 52.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 52.5
N34/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 3.867 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 3.094 m $\eta = 62.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 67.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 67.0
N19/N54	x: 2.237 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.737 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.237 m $\eta = 1.0$	x: 2.237 m $\eta = 4.7$	x: 2.239 m $\eta = 81.0$	x: 3.862 m $\eta = 4.1$	x: 2.113 m $\eta = 17.2$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.239 m $\eta = 86.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.237 m $\eta = 3.4$	x: 2.113 m $\eta = 17.2$	x: 2.237 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 86.4
N54/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 3.862 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 3.862 m $\eta = 47.5$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.862 m $\eta = 53.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 53.0
N39/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 3.867 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 3.094 m $\eta = 62.7$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 67.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 67.1
N21/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 3.1 m $\eta = 18.5$	x: 3.1 m $\eta = 60.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.194 m $\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 79.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.5$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 2.6$	CUMPLE h = 79.2
N59/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.841 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.03 m $\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 60.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 2.842 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 2.842 m $\eta = 2.2$	CUMPLE h = 78.2
N23/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.2 m $\eta = 5.0$	$\eta = 3.1$	$\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 33.6$	$\eta = 3.5$	$\eta = 2.5$	CUMPLE h = 33.6
N41/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.9 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 2.9 m $\eta = 15.2$	x: 2.9 m $\eta = 60.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.9 m $\eta = 68.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 33.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	CUMPLE h = 68.5
N64/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 2.841 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 2.842 m $\eta = 25.4$	x: 0 m $\eta = 60.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 2.842 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 2.842 m $\eta = 2.1$	CUMPLE h = 68.4
N22/N49	x: 0.182 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.556 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 1.681 m $\eta = 1.4$	x: 1.681 m $\eta = 2.4$	x: 1.683 m $\eta = 17.4$	x: 1.683 m $\eta = 4.8$	x: 1.588 m $\eta = 3.0$	x: 1.681 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.683 m $\eta = 21.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.681 m $\eta = 2.6$	x: 1.588 m $\eta = 3.0$	x: 1.681 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 21.3
N49/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 3.739 m $\eta = 41.0$	x: 3.739 m $\eta = 5.3$	x: 3.739 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.739 m $\eta = 43.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 3.739 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 43.6
N31/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0.081 m $\eta = 2.5$	x: 0.081 m $\eta = 4.1$	x: 0.081 m $\eta = 27.1$	x: 3.867 m $\eta = 21.8$	x: 0.081 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.867 m $\eta = 31.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.4$	x: 0.081 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE h = 31.9
N24/N51	x: 0.182 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.556 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 1.683 m $\eta = 1.1$	x: 1.681 m $\eta = 2.4$	x: 1.681 m $\eta = 34.1$	x: 1.683 m $\eta = 4.3$	x: 1.588 m $\eta = 4.0$	x: 1.681 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.681 m $\eta = 35.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.681 m $\eta = 2.6$	x: 1.588 m $\eta = 4.0$	x: 1.681 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 35.6
N51/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 3.739 m $\eta = 28.2$	x: 3.739 m $\eta = 5.3$	x: 3.739 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.739 m $\eta = 31.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 3.739 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 31.5
N33/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 0.081 m $\eta = 2.1$	x: 0.081 m $\eta = 4.1$	x: 0.081 m $\eta = 33.0$	x: 3.867 m $\eta = 21.9$	x: 0.081 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.081 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.4$	x: 0.081 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE h = 34.8

Listados

PRUEBAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N _t	N _c	M _V	M _E	V ₂	V _V	M·V ₂	M·V _V	NM·M ₂	NM·M _V ·V ₂	M _t	MV ₂	MV _V	
N27/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.356 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 7.125 m $\eta = 18.8$	x: 3.563 m $\eta = 54.2$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 3.919 m $\eta = 65.8$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 65.8
N26/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.356 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 7.124 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 7.125 m $\eta = 21.1$	x: 3.563 m $\eta = 54.2$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 3.919 m $\eta = 66.4$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 66.4
N29/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.356 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 7.124 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 7.125 m $\eta = 21.7$	x: 3.563 m $\eta = 54.0$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 3.919 m $\eta = 59.9$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 59.9
N28/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.356 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 7.124 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 7.125 m $\eta = 15.8$	x: 3.563 m $\eta = 54.2$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	x: 3.563 m $\eta = 56.8$	x: 0.356 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 56.8
N30/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 6.929 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 3.465 m $\eta = 92.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 6.929 m $\eta = 6.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.465 m $\eta = 92.7$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 92.7
N32/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 6.929 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 3.465 m $\eta = 92.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 6.929 m $\eta = 6.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.465 m $\eta = 92.6$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 92.6
N31/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 6.929 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 3.465 m $\eta = 92.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 6.929 m $\eta = 6.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.465 m $\eta = 92.6$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 92.6
N33/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 6.929 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 3.465 m $\eta = 92.5$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 6.929 m $\eta = 6.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.465 m $\eta = 92.6$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 92.6
N36/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	x: 6.929 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3.118 m $\eta = 76.6$	x: 6.929 m $\eta = 1.2$	x: 6.929 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	x: 1.039 m $\eta < 0.1$	x: 3.118 m $\eta = 78.5$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 78.5
N37/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,adm}$ Cumple	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 3.118 m $\eta = 76.6$	x: 6.929 m $\eta = 1.2$	x: 6.929 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	x: 1.039 m $\eta < 0.1$	x: 3.118 m $\eta = 78.7$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE

Listados

PRUEBAS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{w0}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M V_z$	$M V_y$	
N17/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.927 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 3.463 m $\eta = 92.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.927 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.463 m $\eta = 93.4$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 93.4
N54/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.927 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta = 14.9$	x: 3.463 m $\eta = 92.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.927 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.463 m $\eta = 93.7$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 93.7
N24/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.927 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 3.463 m $\eta = 92.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.927 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.463 m $\eta = 93.3$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 93.3
N51/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.927 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 3.463 m $\eta = 92.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.927 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.463 m $\eta = 93.3$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 93.3
N19/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.346 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.927 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 3.463 m $\eta = 92.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.927 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.463 m $\eta = 93.4$	x: 0.346 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 93.4
N55/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 30.0$	x: 0 m $\eta = 32.6$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 79.0$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 79.0
N58/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 14.4$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 60.8$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 60.8
N60/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 30.3$	x: 0 m $\eta = 22.4$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 76.7$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 76.7
N63/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 6.532 m $\eta = 49.1$	x: 6.532 m $\eta = 3.4$	x: 6.532 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	x: 6.532 m $\eta = 62.0$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 62.0
N59/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 60.2$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 60.2
N57/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 30.4$	x: 0 m $\eta = 29.6$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 76.8$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 76.8
N64/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 60.2$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 60.2
N62/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0,max}$ Cumple	x: 6.532 m $\eta = 25.7$	x: 0 m $\eta = 29.6$	x: 3.266 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 6.532 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.266 m $\eta = 76.0$	x: 0.327 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 76.0
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez I_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.																

Listados

PRUEBAS

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30
N6 y N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 6Ø12c/27 Sup Y: 6Ø12c/27 Inf X: 6Ø12c/27 Inf Y: 6Ø12c/27
N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30
N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30

Listados

PRUEBAS

Referencias	Geometría	Armado
N16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 125.0 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 250.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22
N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 8Ø12c/27
N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 6Ø12c/30
N26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 3Ø12c/30 Sup Y: 3Ø12c/30 Inf X: 3Ø12c/30 Inf Y: 3Ø12c/30
N27 y N29	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30
N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30

Listados

PRUEBAS

3.1.2.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 225 x 225 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> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0230535 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0207972 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0301167 MPa	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 109.0 % Reserva seguridad: 142.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.11 kN·m Momento: 18.07 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 21.88 kN Cortante: 20.70 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 128.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N1 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0325692 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0295281 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0516006 MPa	 Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.5 % Reserva seguridad: 213.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 12.06 kN·m	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N3 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 11.81 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 166.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N3 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.057879 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.1136 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.112325 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: 32.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 184.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 20.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 34.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 26.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 46.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 245.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N6 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Listados

PRUEBAS

Referencia: N8 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0591543 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.1136 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.124097 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: 33.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 184.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.29 kN·m Momento: 34.79 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 24.72 kN Cortante: 46.79 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 245.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N8 Dimensiones: 170 x 170 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 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: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0452241 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0831888 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0831888 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ^(*) - En dirección Y: <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>		No procede
^(*) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 39.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 21.07 kN·m Momento: 36.85 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		

Listados

PRUEBAS

Referencia: N11 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 30.61 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 54.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 276.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple 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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple Cumple Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N11 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0617049 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.12341 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.12341 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ^(a)		No procede
- En dirección Y: <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>	Reserva seguridad: 171.3 %	Cumple
^(a) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.13 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.27 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 276.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N13 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N16 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.054936 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0643536 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: 217.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 66.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 58.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 218.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N16 Dimensiones: 250 x 250 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0465975 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0710244 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0846603 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: 18.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 282.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 45.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 59.35 kN	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N18 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 274.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N18 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0230535 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0228573 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.5 % Reserva seguridad: 325.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 12.39 kN-m Momento: 9.47 kN-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 18.25 kN Cortante: 13.83 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 130.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N21 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0258003 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0228573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N23 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.4 % Reserva seguridad: 324.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 14.16 kN·m Momento: 16.09 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 20.80 kN Cortante: 23.74 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 166.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N23 Dimensiones: 185 x 185 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0636669 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0612144 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0965304 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: 11.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 433.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.89 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.60 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 135.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N26 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N26 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N27 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.060822 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0613125 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0993753 MPa	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 42.3 % Reserva seguridad: 792.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 6.44 kN·m Momento: 4.65 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.00 kN Cortante: 3.14 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 135.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N27:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	

Listados

PRUEBAS

Referencia: N27 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: N28 Dimensiones: 125 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0477747 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0460089 MPa Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0672966 MPa	Cumple Cumple 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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.0 % Reserva seguridad: 508.5 %	Cumple Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N28 Dimensiones: 125 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.43 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.11 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.24 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.75 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 135.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	

Listados

PRUEBAS

Referencia: N28 Dimensiones: 125 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N29 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.105 MPa Calculado: 0.0604296 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0610182 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.13116 MPa Calculado: 0.0911349 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: 22.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 391.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.11 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.58 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.08 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.04 kN	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: N29 Dimensiones: 105 x 105 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 134.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N29:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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		

Listados

PRUEBAS

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N13-N8], C.1 [N18-N13], C.1 [N16-N11] y C.1 [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N8-N3], C.1 [N6-N1], C.1 [N23-N18] y C.1 [N21-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N26-N1], C.1 [N27-N21], C.1 [N28-N3] y C.1 [N29-N23]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N29-N27] y C.1 [N28-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Comprobación

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N27-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N29-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N29-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listados

PRUEBAS

Referencia: C.1 [N28-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5. CONCLUSIÓN

Aplicadas las cargas previstas según el uso considerado, se comprueba que los perfiles, características de los mismos y su disposición proporcionan valores que superan los mínimos exigibles de resistencia a tracción, compresión, cortante y flexión.

En Pamplona, a 17 de junio de 2021

ANEXOS

B I R A

ESTUDIO GEOTÉCNICO

B I R A

INFORME GEOTÉCNICO

OBRA: CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, **NAVARRA**

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE NOAIN



Referencia: T-59607

Fecha: 18 de junio de 2021

Índice

Documento 1. MEMORIA

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	MARCO GEOGRÁFICO	3
2	DATOS GENERALES DE LA OBRA.....	4
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA Y EL PROYECTO	4
3	ENCUADRE GEOLÓGICO	5
3.1	ESTRATIGRAFÍA.....	6
3.2	TECTÓNICA	6
3.3	HIDROGEOLOGÍA Y NIVEL FREÁTICO	6
3.4	SISMICIDAD	7
4	CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....	8
4.1	TRABAJOS DE CAMPO	8
4.2	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	8
5	ANÁLISIS GEOTÉCNICO	9
5.1	PERFIL LITOLÓGICO	9
5.2	PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES	10
6	ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.....	12
6.1	CÁLCULOS DE CIMENTACIÓN	12
7	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	14

Documento 2. CROQUIS Y PERFILES

Documento 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Documento 4. TRABAJOS DE CAMPO

1 INTRODUCCIÓN

Con fecha, junio de 2021, el peticionario solicita la realización de un informe geotécnico para el proyecto de construcción de una cubierta para las pistas de pádel que se proyectan construir en el campo de futbol de tierra de Noáin, Navarra.

El objetivo principal del informe geotécnico es la caracterización del terreno tanto en profundidad como lateralmente para poder establecer los parámetros geotécnicos adecuados para analizar el tipo de cimentación más adecuada o recomendable en función de las características de la edificación.

Se plantean como objetivos de este informe geotécnico:

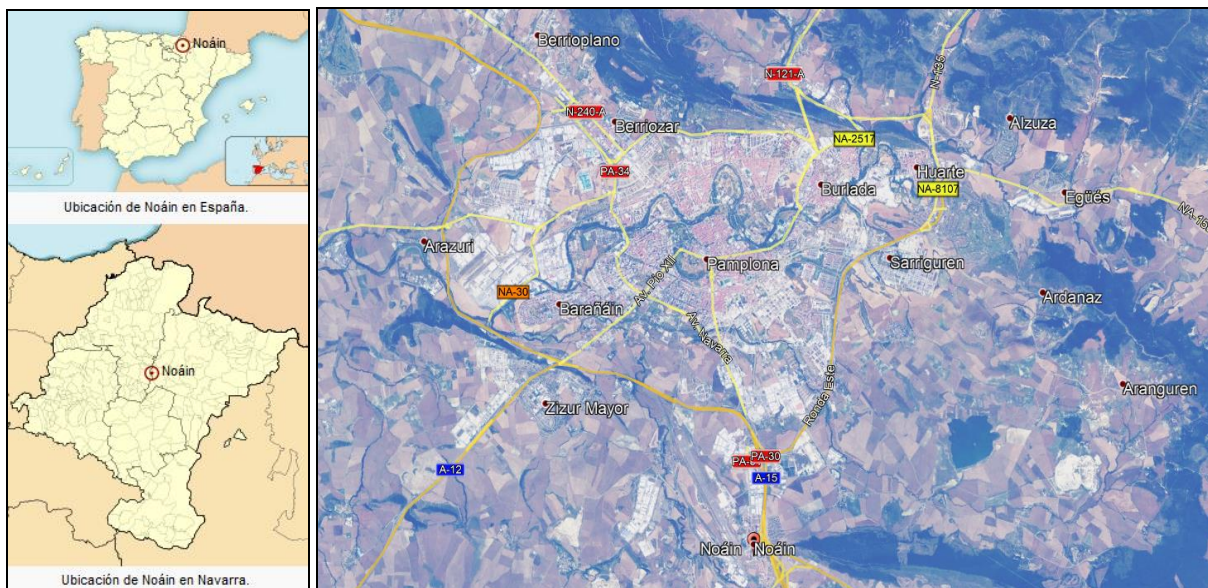
- La distribución de las unidades geotécnicas y la identificación de sus parámetros geotécnicos.
- Caracterización y situación del nivel freático.
- La recomendación de las alternativas de cimentación más recomendables según los datos del terreno y de las características de la cimentación.
- Además, se realizan otra serie de recomendaciones en cuanto a parámetros de estabilidad y excavabilidad, agresividad del terreno al hormigón y aceleración sísmica según norma NCSE-02.

El objeto y el ámbito de la realización de este informe quedan limitados al entorno inmediato de la parcela, no siendo objeto de este informe las posibles inestabilidades regionales que pueden afectar a un área de mayores dimensiones (movimientos o deslizamientos de grandes masas, presencia de dolinas a grandes profundidades...) ya que estas requieren un estudio mucho más general y profundo que lo solicitado para el presente informe.

1.1 MARCO GEOGRÁFICO

Noáin es un municipio perteneciente a la Comunidad Foral de Navarra, situado en la merindad de Sangüesa, en la cuenta de Pamplona, y situado a 5Km al sur de la capital de la comunidad Pamplona. Su término municipal tiene una extensión de 48,24 Km² y limita al norte con el Valle de Aranguren, al este con Unciti y Monreal, al sur con Tiebas y Unzué y al oeste con Cendea de Galar y Beriáin. Noáin se sitúa a unos 450 m.s.n.m. en una zona de valle bordeada al norte por la sierra de Tajonar y al sur por la sierra de Alaiz.

En su término municipal se encuentra el aeropuerto de Pamplona-Noáin, además de discurrir por el municipio la autovía del Pirineo y la Autopista de Navarra.



2 DATOS GENERALES DE LA OBRA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA Y EL PROYECTO

Se proyecta la construcción de una cubierta para dos pistas de pádel. Tanto las pistas como la cubierta se proyectan construir sobre un campo de fútbol de tierra, situado junto a las instalaciones deportivas y piscinas de Noáin, en concreto en la calle Carretera Aeropuerto S-P.



La cubierta tendrá unas dimensiones de 23,10x23,92 y presentará una tipología en planta baja, por lo tanto, según estos datos, se considera un tipo de construcción según el SE-C Cimientos del CTE, C-1: Otras construcciones de menos de 4 plantas.

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

En el DOCUMENTO 2 CROQUIS Y PERFILES, puede consultarse la ubicación y planos de la cubierta dentro de la pista de pádel.

3 ENCUADRE GEOLÓGICO

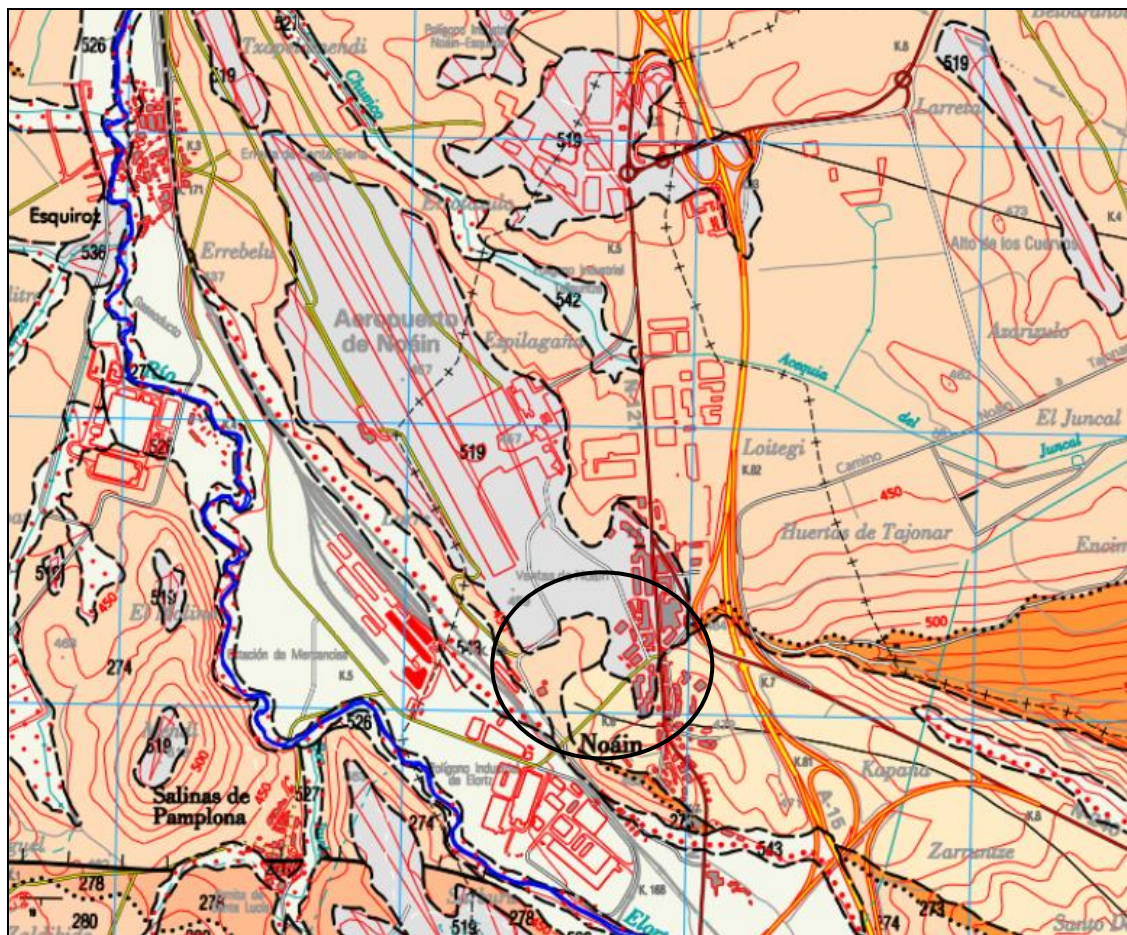
Para la realización de este apartado se toman de referencia los siguientes mapas geológicos:

- MAPA GEOLOGICO ESCALA 1:50000 DEL I.G.M.E. HOJA 141 PAMPLONA
- MAPA GEOLOGICO ESCALA 1:25000 DEL GOBIERNO DE NAVARRA HOJA 141-II PAMPLONA

Geológicamente, el área de estudio se encuentra incluida en la denominada Cuenca de Pamplona, cuyos límites están definidos al oeste por la falla de Estella, al este por las estructuras pirenaicas del entorno del Macizo de Oroz-Betelu con gran desarrollo de sedimentos turbidíticos, al sur, por el cabalgamiento de la Sierra de Aláiz que la separa de la Cuenca del Ebro y al norte, por estructuras de dirección E-O, originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles.

Tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico se sitúa en una zona de transición entre la zona cantrábrica y el macizo altoaragonés. La sedimentación es de plataforma, hasta el final del Eoceno a partir del cual es continental.

Fragmento del Mapa geológico de España 1:25000 Gobierno de Navarra nº 141 II, PAMPLONA



3.1 ESTRATIGRAFÍA

La estratigrafía que implica al área de estudio, según el mapa geológico 1:25000 está conformada básicamente por los depósitos del terciario marino y los recubrimientos de glaci y aluviales del Cuaternario.

Los depósitos del terciario presentan gran extensión en la zona, está formados por una Margas grises nodulosas con algunas pequeñas intercalaciones de niveles de calcarenitas, denominadas Margas de Ilundain. En el muro de esta unidad se pueden observar niveles de anhidrita y sepiolita, mientras que en el techo aparecen unos niveles de pelitas negras propias de fondos anóxicos. La potencia de esta unidad oscila entre 300 y 400 m.

Son series monoclinales muy continuas y potentes de margas grises, fácilmente meteorizables, representadas en el mapa con un color naranja pálido.

En cuanto a los materiales cuaternarios, se observa en las proximidades del polígono Talluntxe los depósitos de un glaci, unidad 519, que litológicamente están formados por un conjunto de cantos y gravas de cuarcitas, areniscas y calizas con matriz arenoso, con un color blanco amarillento. Suelen tener un espesor de 1 a 3 m.

3.2 TECTÓNICA

La zona presenta una tectónica bastante simple con una serie de plegamientos suaves. No destaca la presencia de fallas y grandes pliegues en la zona de la Cuenca de Pamplona.

3.3 HIDROGEOLOGÍA Y NIVEL FREÁTICO

Los niveles más permeables y de mayor importancia son las calizas eocenas y los conglomerados del Perdón que no se sitúan cercanos a la zona de estudio. También son importantes los acuíferos de las terrazas del Arga.

Las formaciones de margas son muy impermeables.

En la parcela objeto de estudio, a fecha de 04 de junio de 2021, no se identificaron niveles de agua durante la realización de los trabajos de campo.

3.4 SISMICIDAD

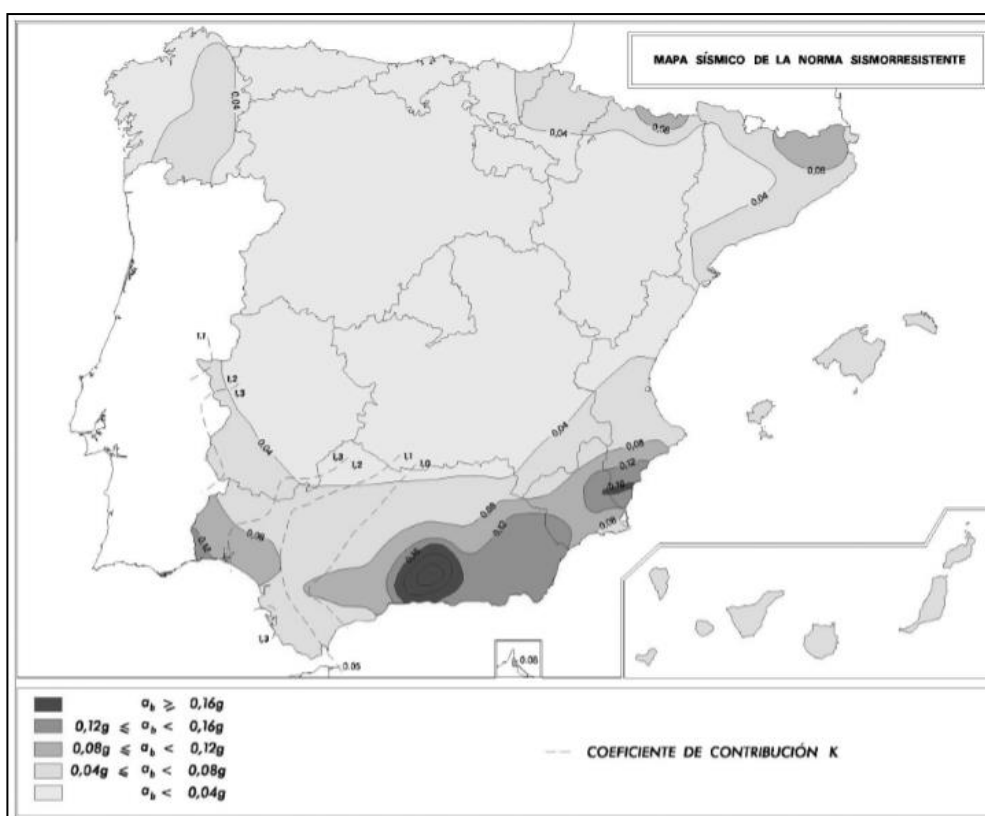
Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), España se encuentra dividido en las siguientes zonas sísmicas:

- Con aceleración sísmica de $a_b < 0.04g$
- Con aceleración sísmica de $0.04g < a_b < 0.08g$
- Con aceleración sísmica de $0.08g < a_b < 0.12g$
- Con aceleración sísmica de $0.12g < a_b < 0.16g$
- Con aceleración sísmica de $0.16g < a_b$

La aceleración sísmica viene definida por la expresión: $a = S \times \rho \times a_b$, siendo ρ = coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción y S un coeficiente de amplificación de terreno dependiente del valor de $\rho \times a_b$.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), el área de estudio se encuentra en una zona con una aceleración sísmica de $0.04g$.

Se recomienda la revisión de esta norma para por si fuera necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación, dependiendo de la estructura proyectada.



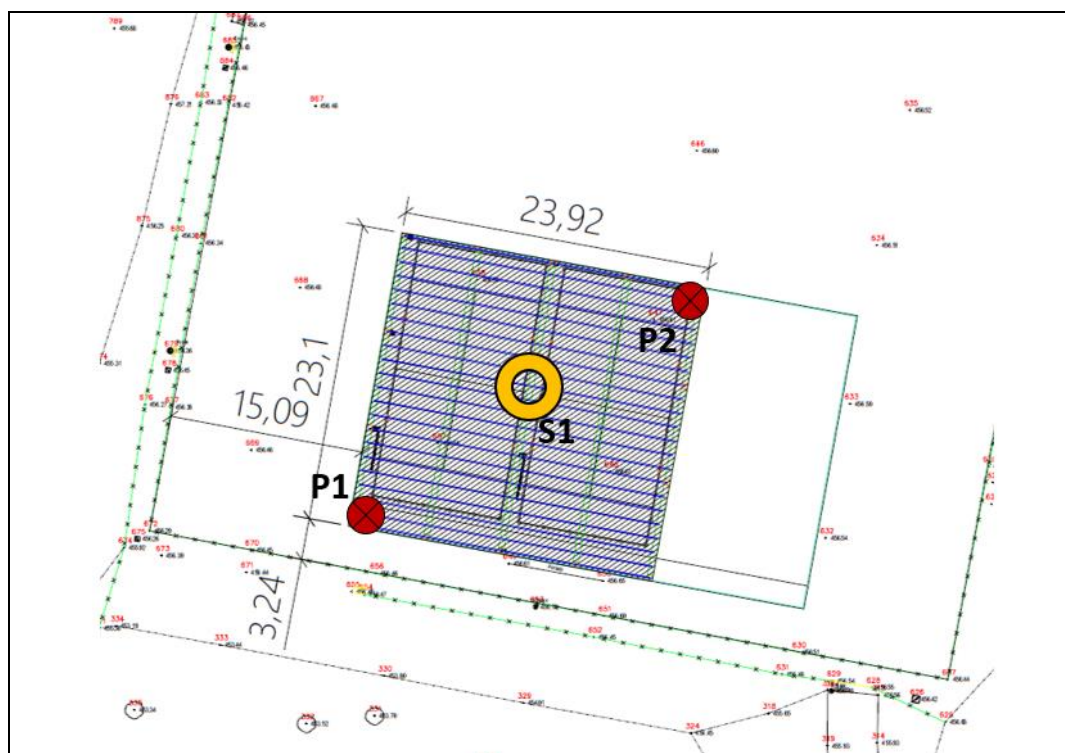
4 CAMPAÑA GEOTÉCNICA

4.1 TRABAJOS DE CAMPO

Se realizan los siguientes trabajos de campo para el desarrollo de este informe:

- 1 Sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6,00 m. de profundidad (S1).
- 2 Pruebas de penetración dinámica superpesada (DPSH), según Norma UNE 103801/94 (P1 y P2).

Situación de los ensayos de campo



4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

MUESTRAS ANALIZADAS:

- **Muestra 1:** Con referencia T-59607-S1-M1: ARCILLAS sondeo 1 de 1,20 a 2,40 m.
- **Muestra 2:** Con referencia T-59607-S1-M2: ARCILLAS LIMOSAS sondeo 1 de 4,20 a 4,80 m.
- **Muestra 3:** Con referencia T-59607-S1-M3: ARCILLAS MARGOSAS sondeo 1 de 5,40 a 6,00 m.

ENSAYOS REALIZADOS:

1. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/Norma UNE 103201:1996
2. Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995
3. Determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande, s/Norma UNE 103103:1994
4. Determinación del límite plástico de un suelo s/Norma UNE 103104:1993
5. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo une 103-400-93

5 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

5.1 PERFIL LITOLÓGICO

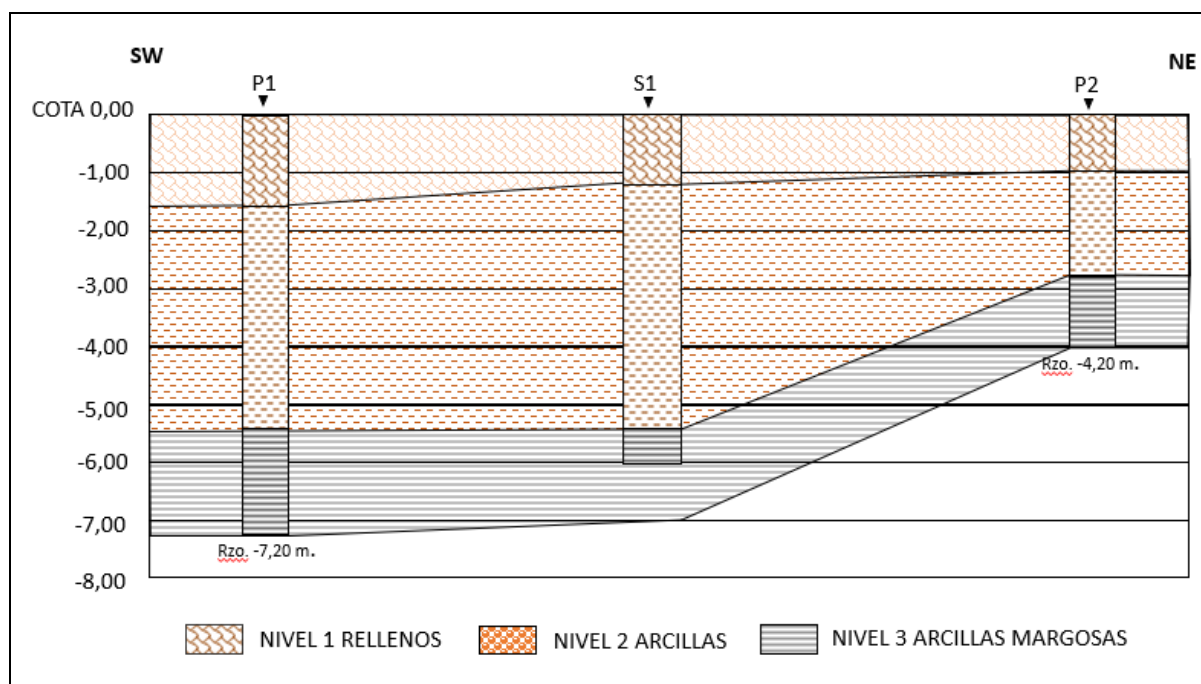
Según la información de geotécnicos colindantes se espera la aparición de los siguientes niveles geotécnicos:

- **NIVEL 1 RELLENOS:** De 0,00 a 1,20 m. Rellenos. Los primeros 0,50 m. son rellenos antrópicos usado para la pista de futbol, ya que aparece un geotextil a 0,50 m. De 0,50 a 1,20 m. aparece un relleno formado por cantos, arenas y arcillas, el cual ha sido imposible identificar si es natural o antrópico.
- **NIVEL 2 ARCILLAS:** Bajo los rellenos y hasta 2,80(P2)-5,40 (S1-P1) m. de profundidad aparece un nivel de arcillas limosas marrones, con cantos dispersos milimétricos, la mayoría de ellos fragmentos de roca carbonatada. Este nivel se corresponde con los estados más avanzados de alteración del sustrato rocoso y presenta una consistencia blanda a media, con valores en los ensayos de penetración dinámica N_{20} entre 5 y 10.
- **NIVEL 3 ARCILLAS MARGOSAS:** Capa de margas alteradas, constituidas por unas arcillas margosas de color marrón, de consistencia muy firme que alcanza valores de rechazo en los ensayos de penetración dinámica. Este nivel se corresponde con el nivel de alteración del sustrato rocoso regional, constituido por la Fm. Margas de Pamplona. Dicho sustrato rocoso se considera que aparece a partir de la cota de rechazo obtenida en los ensayos de penetración dinámica.

A continuación, se muestra una tabla con los espesores de los distintos niveles geotécnicos en cada ensayo:

Ensayo	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Sondeo 1 (S1)	De 0,00 a 1,20 m.	De 1,20 a 3,00 m.	De 3,00 a 7,20 m. (Rzo)
D.P.S.H.1 (P1)	De 0,00 a 1,60 m.	De 1,60 a 5,40 m.	De 5,40 a 6,00 m.
D.P.S.H.1 (P1)	De 0,00 a 1,00 m.	De 1,00 a 2,80 m.	De 2,80 a 4,00 m. (Rzo)

PERFIL LITOLÓGICO



5.2 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Se describen a continuación los niveles geotécnicos en cuanto a los materiales que los conforman y a sus características geotécnicas a partir de los ensayos realizados y correlaciones recogidas en el documento básico SE-C del Código Técnico de La Edificación y otras fuentes bibliográficas.

NIVEL 1 RELLENOS: Este nivel se recomienda que sea retirado con la excavación de los elementos de cimentación.

NIVEL 2 ARCILLAS:

- Clasificación S.U.C.S.: CL Arcillas de plasticidad media con cantos -ML Limos de plasticidad media con arcilla
- Clasificación A.A.H.S.T.O.: A-6 / A 7-6 Suelo arcilloso-limos
- Consistencia: Blanda-Media
- Límites de Atterberg:
 - o Límite líquido LL: 35,60-29,10
 - o Límite plástico LP: 24,70-22,50
 - o Índice de plasticidad IP: 10,90-6,60
- Densidad aparente: 1,70-1,80 gr/cm³*
- Humedad natural: entre 8 y 10 %
- Ensayo de penetración D.P.S.H: N₂₀: de 5 a 10.
- Ensayo de penetración S.P.T: 14-27
- Cohesión (c') = 0,05 Kp/cm²*
- Rozamiento interno (φ'): 20-22 °
- Compresión simple qu = 0,50 kg/cm²
- Módulo de deformación: Eo = 100-200 kg/cm²*
- Coeficiente de balasto K30 (30 x 30 cm.) = K₃₀ = 3,00 kg/cm³*
- Ripabilidad: Alta
- Sulfatos solubles en agua: <2000 mgSO⁻²₄/kg suelo. clase exposición IIa
- Acidez Bauman Gully: 10-7
- Permeabilidad: 10⁻⁵ - 10⁻⁷ cm/s*

NIVEL 3 ARCILLAS MARGOSAS: Nivel de alteración del sustrato rocoso, formado por arcillas margosas de consistencia media a firme en profundidad.

- Clasificación S.U.C.S.: CL. Arcillas plasticidad media.
- Consistencia: Media-firme
- Límites de Atterberg:
 - o Limite líquido: 39,40
 - o Limite plástico: 23,10
 - o Índice de plasticidad: 16,30
- Ensayo de penetración D.P.S.H: N_{20} : Aumento progresivo con la profundidad, de 10 a Rechazo
- Módulo de deformación: $E_o = 100-200 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de balasto K_{30} (30 x 30 cm.) = $K_{30} = 6,00-8,00 \text{ kg/cm}^3$
- Cohesión = $0,20 \text{ Kp/cm}^2$ *
- Rozamiento interno: $25-28^\circ$ *
- Meteorización: Grado IV Roca meteorizada
- Ripabilidad: Media
- Densidad aparente: $\gamma = 2,00 \text{ gr/cm}^3$
- Sulfatos solubles en agua: $<2000 \text{ mg SO}_4^{2-}/\text{kg suelo}$. Clase de exposición IIa.
- Acidez Bauman Gully: 6
- Permeabilidad: $<10^{-7} \text{ cm/s}$

6 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

A continuación, analizamos el tipo de cimentación que, según nuestro criterio, y después de haber realizado el pertinente trabajo de campo y de laboratorio, se podrá realizar para ejecutar la cubierta de las pistas de pádel.

Se recomienda una cimentación mediante pozos de hormigón en masa, empotrados en el NIVEL 1 ARCILLAS que aparece entre 1,60 y 1,20 m. de profundidad. Una vez alcanzado dicho nivel, se recomienda realizar un empotramiento de los elementos de cimentación de al menos 20 cm. Asegurándose así que se ha superado el primer tramo alterado. Sobre los pozos de hormigón en masa se colocarán las zapatas de hormigón armado.

6.1 CÁLCULOS DE CIMENTACIÓN

Se realiza el cálculo de la presión admisible para el NIVEL 2 ARCILLAS, que aparece entre 1,60-1,00 m. de profundidad a través de la siguiente fórmula considerándolos como una roca blanda o suelos cohesivos de consistencia muy firme.:

$$q_h = (1.2 * C * N_c) + (q * N_q) + (0.4 * \gamma * B * N_\gamma)$$

C = Cohesión del terreno

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga, dependen únicamente del ángulo de rozamiento interno φ

q = Sobrecarga sobre el nivel de cimentación = γ₁ x D

γ₁ = Densidad del terreno por encima de la cota de cimentación D = Espesor del terreno por encima de la cota de cimentación

B = Ancho de las zapatas

γ = Densidad del terreno bajo la cimentación

γ_a = Densidad del terreno del cimient

Los cálculos de la presión vertical que produce el hundimiento de una cimentación sobre un terreno poco permeable deben realizarse en la hipótesis de que no se produzcan ninguna consolidación del terreno. En esta situación extrema de "corto plazo", la resistencia del terreno puede simularse con un ángulo de rozamiento nulo y una cohesión igual a la resistencia al corte obtenido mediante ensayos de corte sin drenaje (Shear Undreined), ya sean de campo (Vane test, por ejemplo), bien sean de laboratorio (ensayos triaxiales tipo UU, por ejemplo), bien sean mediante estimación indirecta a través de correlaciones (penetrómetro estático, dinámico...) u otros ensayos.

Los parámetros resistentes a utilizar en la fórmula polinómica de Brinch-Hansen serán, por lo tanto:

Cohesión= Cu=0,50 kg/ cm² (estimación indirecta ensayos penetración).

Angulo de rozamiento Φ = 0º

La carga de hundimiento resulta del cálculo de las fórmulas anteriores es: **qh= 3,084 kg/cm²**

En función de la presión de hundimiento y tomando como coeficiente de seguridad Fs = 3, la **presión admisible** calculada es: **qad ≤ Qh_{neta}/Fs = 3,084/3 ≤ 1,028 kg/cm²**

Otro factor a tener en cuenta, a la hora de determinar la presión de diseño para el cálculo de la cimentación una vez conocida la carga admisible del terreno, son los asientos.

Los asientos se determinan mediante el Método elástico.

Los asientos totales (asiento inicial + asiento de consolidación) se calculan a partir de la fórmula:

$$At = q \times B \times (1 - v'^2) \times I / E'$$

At= asiento total (asiento inicial + asiento de consolidación)

q= Presión de diseño

B= Ancho de la cimentación

v'= Coeficiente de Poisson

E'= Módulo de deformación

I = Coeficiente de influencia (dependiente de la morfología de la zapata)

El asiento total se producirá tras el desalojo del agua intersticial debido a la presión transmitida al terreno, por lo que el Módulo de deformación (E') y Coeficiente de Poisson (v) serán los correspondientes al material tras disiparse las presiones intersticiales

Previamente al asiento total se producirá el asiento inicial a partir de la misma fórmula, pero partiendo de Coeficiente de Poisson (v) y Módulo de deformación (E) previos a la realización de la cimentación.

$$At = q \times B \times (1 - v^2) \times I / E$$

Considerando el módulo edométrico a partir de la cohesión sin drenaje del terreno según la relación:

$$Em = 200 \times Cu \text{ a } 500 \times Cu \quad \text{Hartman y Schmertman 1978}$$

$$Em = 125 \text{ Kp/cm}^2$$

A partir de este módulo edométrico se determinará el valor del Módulo de deformación final E' a partir de:

$$E' = (2/3) \times Em \times (1 + v') = 108,33 \text{ Kp/cm}^2$$

Tomando como valores de v' (según bibliografía especializada): Para nuestro caso, Arcillas medias v' = 0,30

Y considerando un ancho de zapata B = 2 m. por ser zapatas para naves industrial, se determina un asiento final para una presión admisible de 1,00 kg/cm² de: **At= q x B x (1-v'^2) x I / E' = 0,94 cm**

Un asiento que se considera dentro de lo asumible para la estructura proyectada.

7 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

• PERFIL LITOLÓGICO

- **NIVEL 1 RELLENOS:** De 0,00 a 1,20 m. Rellenos. Los primeros 0,50 m. son rellenos antrópicos usado para la pista de fútbol, ya que aparece un geotextil a 0,50 m. De 0,50 a 1,20 m. aparece un relleno formado por cantos, arenas y arcillas, el cual ha sido imposible identificar si es natural o antrópico.
- **NIVEL 2 ARCILLAS:** Bajo los rellenos y hasta 2,80(P2)-5,40 (S1-P1) m. de profundidad aparece un nivel de arcillas limosas marrones, con cantos dispersos milimétricos, la mayoría de ellos fragmentos de roca carbonatada. Este nivel se corresponde con los estados más avanzados de alteración del sustrato rocoso y presenta una consistencia blanda a media, con valores en los ensayos de penetración dinámica N_{20} entre 5 y 10.
- **NIVEL 3 ARCILLAS MARGOSAS:** Capa de margas alteradas, constituidas por unas arcillas margosas de color marrón, de consistencia muy firme que alcanza valores de rechazo en los ensayos de penetración dinámica. Este nivel se corresponde con el nivel de alteración del sustrato rocoso regional, constituido por la Fm. Margas de Pamplona. Dicho sustrato rocoso se considera que aparece a partir de la cota de rechazo obtenida en los ensayos de penetración dinámica.

A continuación, se muestra una tabla con los espesores de los distintos niveles geotécnicos en cada ensayo:

Ensayo	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Sondeo 1 (S1)	De 0,00 a 1,20 m.	De 1,20 a 3,00 m.	De 3,00 a 7,20 m. (Rzo)
D.P.S.H.1 (P1)	De 0,00 a 1,60 m.	De 1,60 a 5,40 m.	De 5,40 a 6,00 m.
D.P.S.H.1 (P1)	De 0,00 a 1,00 m.	De 1,00 a 2,80 m.	De 2,80 a 4,00 m. (Rzo)

• NIVEL FREÁTICO

En la parcela objeto de estudio, a fecha 04 de junio de 2021 no se identificaron niveles de agua durante la ejecución de los trabajos de campo.

• EXCAVABILIDAD DEL TERRENO:

- **NIVEL 1 RELLENOS:** Excavabilidad alta, se podrá realizar con medios convencionales.
- **NIVEL 2 ARCILLAS:** Excavabilidad alta, se podrá realizar con medios convencionales.
- **NIVEL 3 ARCILLAS MARGOSAS:** Excavabilidad media. Puede ser necesario el uso de retroexcavadoras de alta potencia.

• TALUDES

No se contemplan excavaciones definitivas, únicamente se realizarán excavaciones temporales de poca profundidad para los elementos de cimentación aislada, para los cuales, la excavación se mantendrá estable de forma subvertical.

• SISMICIDAD

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), el área de estudio se encuentra en una zona con una aceleración sísmica de 0.04g, por lo que se recomienda la revisión de esta norma para su cumplimiento.

Clasificación del terreno según NCSE-02

NIVELES GEOTECNICOS	CLASIFICACIÓN DEL TERRENO	COEFICIENTE DEL TERRENO	ESPESOR MEDIO
NIVEL 1 RELLENO	Tipo IV	2.00	1 m.
NIVEL 2 ARCILLAS	Tipo IV	2,00	3-4 m.
NIVEL 3 ARCILLAS MARGOSAS	Tipo III	1.60	2 m.
NIVEL 4 MARGAS GRISES	Tipo II	1.30	30.00 m.
COEFICIENTE DE CÁLCULO		1.45	

• HORMIGÓN:

A partir de los ensayos para hallar la agresividad del suelo y/ o del agua, todos los niveles geotécnicos pueden considerarse NO agresivos para el hormigón. Concretamente, estaríamos por debajo del parámetro de exposición Qa de ataque débil, según la normativa EHE. La CLASE DE EXPOSICIÓN según el tipo de ambiente y la agresividad al terreno es: **Ila**.

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se debe cumplir la máxima relación agua /cemento y el mínimo contenido de cemento y la resistencia mínima recogidos en la EHE Tabla 37.3.2.a y Tabla 37.3.2.b:

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
Relación a/c	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
Tabla 37.3.2.b Resistencias mínimas recomendadas en función de los requisitos de durabilidad (*)														
Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
resistencia	masa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
Mínima (N/mm²)	armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30
(*) Estos valores reflejan las resistencias que pueden esperarse con carácter general cuando se emplean áridos de buena calidad y se respetan las especificaciones estrictas de durabilidad incluidas en esta Instrucción. Se trata de una tabla meramente orientativa, al objeto de fomentar la deseable coherencia entre las especificaciones de durabilidad y las especificaciones de resistencia. En este sentido, se recuerda que en algunas zonas geográficas en las que los áridos sólo pueden cumplir estrictamente las especificaciones definidos para ellos en esta Instrucción, puede ser complicado obtener estos valores.														

- **CIMENTACIÓN Y PRESIÓN DE DISEÑO:**

Se recomienda una cimentación mediante pozos de hormigón en masa, empotrados en el NIVEL 1 ARCILLAS que aparece entre 1,60 y 1,20 m. de profundidad. Una vez alcanzado dicho nivel, se recomienda realizar un empotramiento de los elementos de cimentación de al menos 20 cm. Asegurándose así que se ha superado el primer tramo alterado. Sobre los pozos de hormigón en masa se colocarán las zapatas de hormigón armado.

Se estima una **presión admisible de $\sigma \leq 1,00 \text{ kg/cm}^2$ para el NIVEL 2 ARCILLAS**

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Un Estudio Geotécnico es una idealización del subsuelo a partir de los datos de pruebas puntuales, por lo que se recomienda un seguimiento en las labores de cimentación por parte del técnico responsable de la obra, por si se detectarán materiales no previstos y por lo tanto no parametrizados en el informe. En ese caso podría ser necesaria la realización de ensayos adicionales si hubiera dudas razonables o cambios significativos sobre lo aquí expuesto.

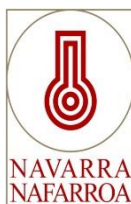
Las consideraciones y conclusiones del presente informe están basadas en correlaciones y formulaciones usuales en mecánica del suelo y criterios sancionados por la práctica, así como en las hipótesis planteadas en el mismo, quedando a disposición de la dirección técnica de la obra para cualquier consulta.

Pamplona a 18 de junio de 2021

Firmado: Juan José Mateo Asín

Arquitecto técnico

Col. Nº 1031 en COAATN



Firmado: Iñaki Ortigosa Arriazu

Geólogo

Col. Nº 5575 en ICOG

DOCUMENTO 2. CROQUIS Y PERFILES



**SITUACIÓN
GEOGRÁFICA**

OBRA: CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE NOAIN

REFERENCIA: T-59607

Labensa
Laboratorio de Ensayos



SITUACION
PARCELA

OBRA: CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE NOAIN

REFERENCIA: T-59607

Labensa
Laboratorio de Ensayos



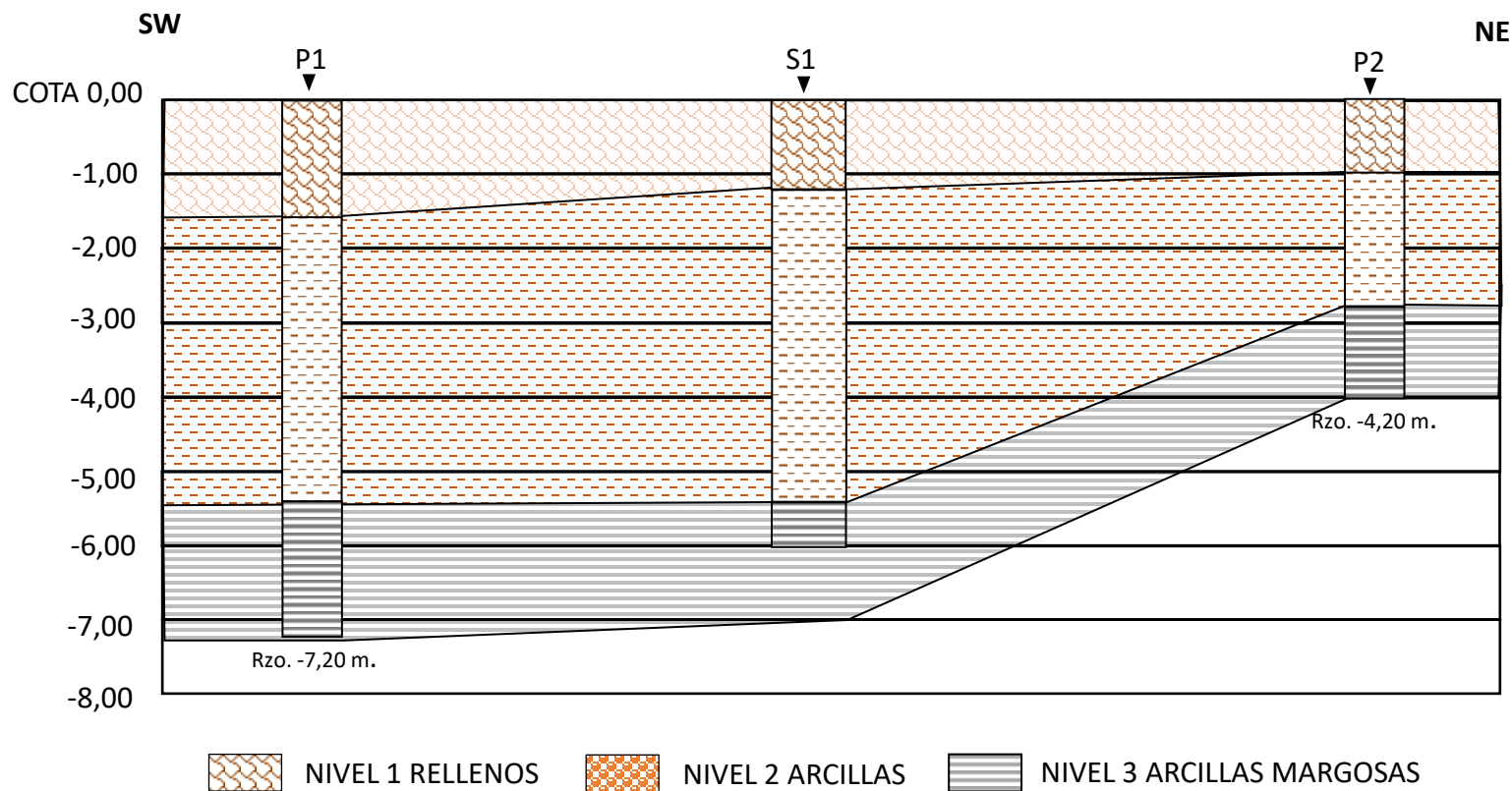
SITUACION
CUBIERTA

OBRA: CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE NOAIN

REFERENCIA: T-59607

Labensa
Laboratorio de Ensayos



PERFIL LITOLÓGICO

OBRA: CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE NOAIN

REFERENCIA: T-59607

Labensa
Laboratorio de Ensayos

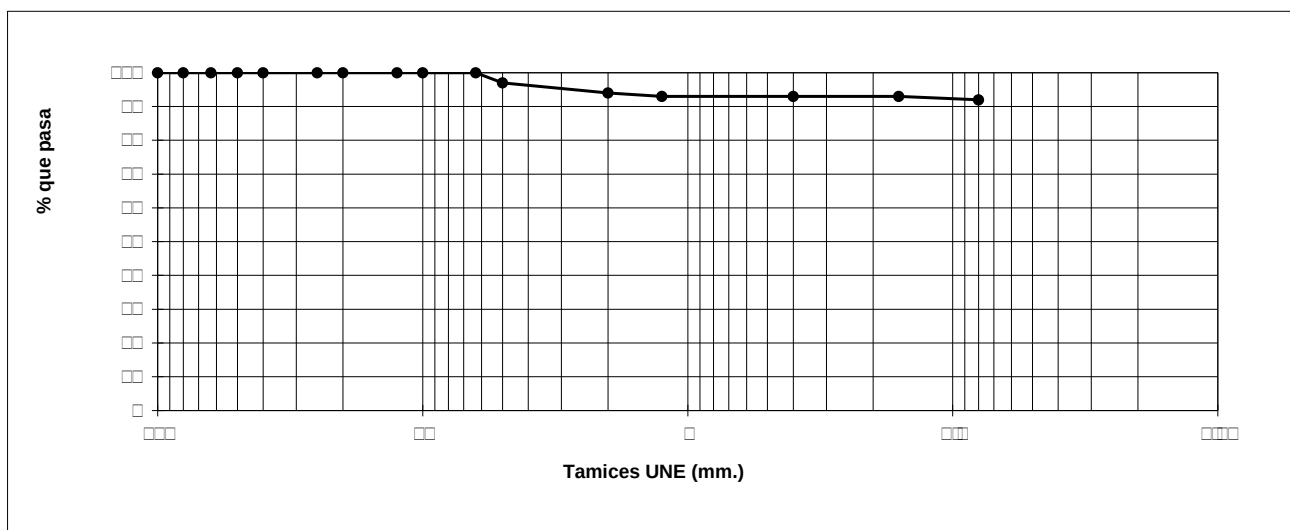
DOCUMENTO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE	OBJETO DEL ENSAJO
OBRA	CÓDIGO DE PRODUCTO DEL PRODUCTO
REFERENCIA	TÍTULO DEL ENSAJO
DESCRIPCIÓN	RCILLAS
PROCEDIMIENTO	SOLUCIÓN DE SUELO (mm)

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Tamaño	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
% que pasa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

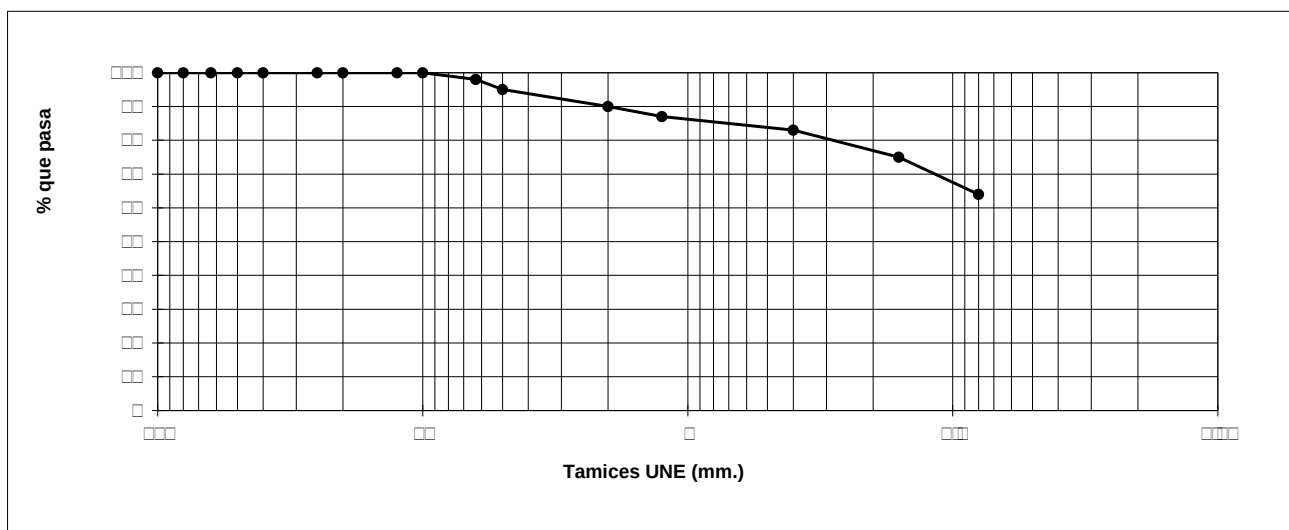


SOLICITANTE	OBJETO DEL ENSAJO
OBRA	CÓDIGO DE PRODUCTO DEL MATERIAL
REFERENCIA	TÍTULO DEL MATERIAL
DESCRIPCIÓN	RCILLAS LIMOSAS
PROCEDIMIENTO	SOLUCIÓN DE ... m

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

RESUMEN DE RESULTADOS

Tamaño	0,075	0,15	0,3	0,6	1,25	2,5	5,0	10	20	40	80	150	300	600	1250	2500
% que pasa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



LÍMITES DE FLUIDEZ Y PLASTICIDAD

Límite Líquido:	29,10	Límite Plástico:	22,50	Índice de Plasticidad:	6,60
-----------------	-------	------------------	-------	------------------------	------

SOLFATOS

Sulfatos (mg/kg):	1240
-------------------	------

CID B M LL

Acidez Bauman Gully (ml/Kg)	7
-----------------------------	---

Pamplona de 10 de 2020

Ua os Mateo s



Los resultados obtenidos en el presente informe solo se refieren al material sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente si el consentimiento por escrito del Laboratorio

Los resultados ☐ obtenidos en el presente informe sólo se refieren al material sometido a ensayo ☐ este informe ☐ podrá ser reproducido parafueralmente si el ☐ no se ☐ tiene ☐ por escrito del Laboratorio ☐

DOCUMENTO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Sondeo a rotación con extracción continua de muestra y ejecución de ensayos de penetración S.P.T.

Fecha realización sondeos: 04 de junio de 2021.

El sondeo se realiza a rotación con obtención continua de muestra mediante batería provista de corona de widia.

La máquina empleada es una sonda rotativa automática montada sobre un LAND ROVER DEFENDER tipo TP-30 TECOINSA.

Para obtener una orden de magnitud acerca de la capacidad portante del terreno se realizaron diversos ensayos de penetración (S.P.T), a distintas profundidades.

El S.P.T consiste en lo siguiente: Se trata de contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm (15 + 15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63.5 Kg de peso que cae desde una altura de 75 cm.

Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 cm, en tramos de 15 cm, contándose los golpes para los 30 centrales. Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm, en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático TECOINSA que cumple las siguientes normas: N. I. De la SIMSFE y D.P.S.H, y que está previsto de cuenta golpes electrónico digital.

Asimismo, se toman varias muestras inalteradas a percusión mediante un tomamuestras G.M.P.V de pared gruesa en cuyo interior se aloja un tubo de PVC donde se introduce la muestra. Inmediatamente después de su extracción se parafina sus extremos para evitar pérdidas de humedad. La hincada del tomamuestras se realiza mediante una maza de 63.5 Kg que cae desde una altura de 75 cm.

SONDEO Nº				OBRA		CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA											
1				Cliente		AYUNTAMIENTO DE NOAIN				Referencia		T-59607-S1					
				Situación/Coordenadas UTM		Ver croquis adjunto				Fecha		04/06/2021					
				Cota de emboquillaje		Cota pista de futbol				Profundidad total		6,00 m.					
Dímetro perforación	Dímetro de estimación	Cota	Rel	Columna	Muestra	Colpeo	Descripción litológica	Rel freático	R.D.	Clasificación SCS	Sulfatos (mg SO ₄)	Límite Plástico	Umedad	Compresión simple	  		
86-W-S	SIN REVESTIMIENTO	1,0	1				De a 1,20 m. Rellenos. Los primeros 0,50 m. son rellenos antrópicos usado para la pista de futbol. De 0,50 a 1,20 m. aparece un relleno formado por cantos, arenas y arcillas,			CL	<2000	10,9					
		2,0	2		SPT	7 5-9 13	De 1,20 a 5,40 m. de profundidad aparece un nivel de arcillas limosas marrones, con cantos dispersos milimétricos, la mayoría de ellos fragmentos de roca carbonatada. Este nivel se corresponde con los estados más avanzados de alteración del sustrato rocoso y presenta una consistencia blanda a media,										
		M1															
		SPT			6 10-17 21												
		M2															
		3,0	3			M3	De 5,40 a 6,00 m. Arcillas margosas, nivel de alteración del sustrato rocoso										
		4,0															
		5,0															
		6,0															
		7,0															
8,0																	
9,0																	

Observaciones:




Tudela a 18 de junio de 2021

Fdo. Juan José Mateo Asín

Prueba de penetración dinámica superpesada: D.P.S.H.

NORMA: UNE 103-801-94

La prueba consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno. La hinca en el terreno se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el nº de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este nº de golpes se designará en lo sucesivo como n20, y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno, con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar a partir de n20: la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etc...

Las pruebas de penetración se han realizado siguiendo la norma DPSH, con las características siguientes:

Masa de la Maza	63,5 Kg
Altura de Caída	75,0 cm.
Relación longitud/diámetro de la maza	≥ 1 y ≤ 2 .
Masa yunque	7,2 Kg.
Longitud de la varilla	1,0 m.
Diámetro exterior de la varilla	32,0 mm.
Masa máxima varilla + niple	6,31 Kg.
Desviación máxima en primeros 5 m	1 %.
Desviación máxima a partir de 5m	2 %.
Sección de la puntaza	Cilindro-cónica.
Área de la puntaza	20.0 cm ² .
Angulo de la puntaza	90°
Cuento de golpes cada N	20.0 cm.

Cálculo de resultados.

En base a los resultados de la prueba de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hincas:

Fórmula dinámica de los holandeses:

$$Rp = \frac{Pm^2 * h}{(Pm + Pv) * S * d}$$

Siendo:

Rp= Resistencia dinámica unitaria en Kg/ cm².

Pm= Peso de la maza (63,5 Kg).

h= Altura de caída libre (75 cm).

Pv= Peso que carga sobre la puntaza: yunque (7,2 Kg) + varillas (6,31 Kg) + cabeza golpeo (0,8 kg)

S= Sección de la puntaza (20 cm²).

d= Penetración por golpe (20/ N20).

A partir del valor de la resistencia dinámica Rp es posible estimar la resistencia en punta estática qc (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

La carga admisible se puede estimar a partir de la resistencia dinámica en punta Rp según diversas correlaciones (véase Sanglerat, Meyerhof y otros). Así como la fórmula del Servicio Geológico de Obras Públicas, muy utilizada en los hasta los 8 primeros metros de profundidad:

$$Qadm = \frac{Pm * h}{40 * (Pm + Pv) * S * d}$$

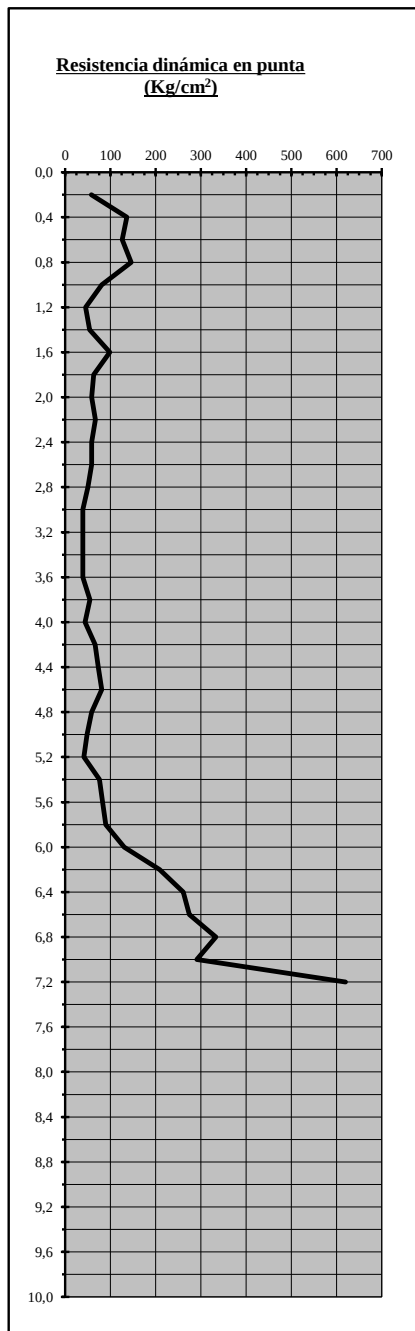
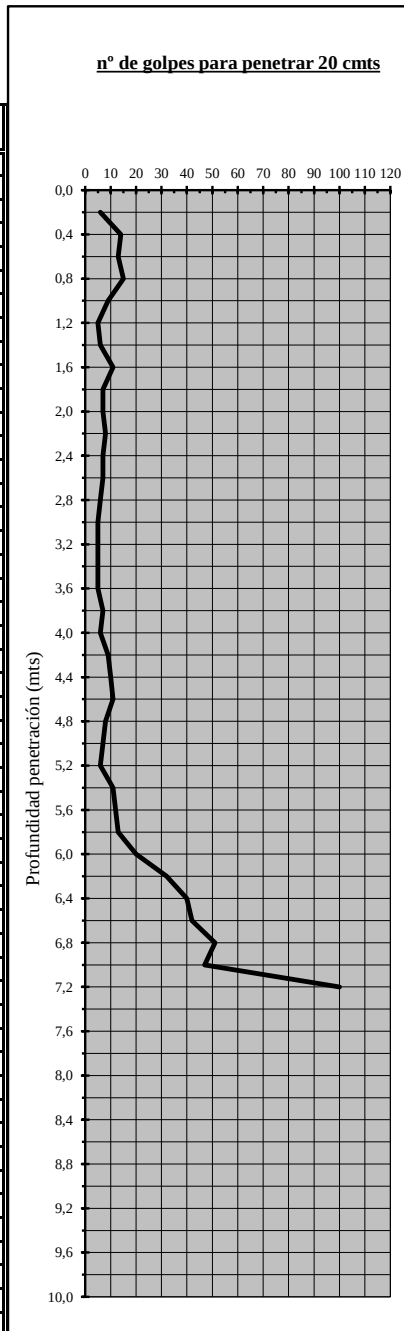
OBRA	CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA	Labensa Laboratorio de Ensayos
PETICIONARIO	AYUNTAMIENTO DE NOAIN	
REFERENCIA	T-59607-P1	
FECHA	04 DE JUNIO 2021	

prof.reconoc.	7,20
Cota boca	0,00
Cota fondo	-7,20

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	75
Peso Varillaje (kg/m):	> 7,2
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

PENETRÓMETRO nº 1

Prof. (m)	nº golpes	R dinám (Kg/cm ²)	T _{adm} (Kg/cm ²)
0,20	6	58	1,2
0,40	14	136	2,7
0,60	13	126	2,5
0,80	15	146	2,9
1,00	9	81	1,6
1,20	5	45	0,9
1,40	6	54	1,1
1,60	11	99	2,0
1,80	7	63	1,3
2,00	7	59	1,2
2,20	8	67	1,3
2,40	7	59	1,2
2,60	7	59	1,2
2,80	6	50	1,0
3,00	5	39	0,8
3,20	5	39	0,8
3,40	5	39	0,8
3,60	5	39	0,8
3,80	7	55	1,1
4,00	6	44	0,9
4,20	9	66	1,3
4,40	10	73	1,5
4,60	11	81	1,6
4,80	8	59	1,2
5,00	7	48	1,0
5,20	6	41	0,8
5,40	11	76	1,5
5,60	12	83	1,7
5,80	13	90	1,8
6,00	20	131	2,6
6,20	32	209	4,2
6,40	40	261	5,2
6,60	42	275	5,5
6,80	51	333	6,7
7,00	47	291	5,8
7,20	100	620	12,4
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			



Pamplona a 18 de junio de 2021
Fdo. Juan José Mateo Asín



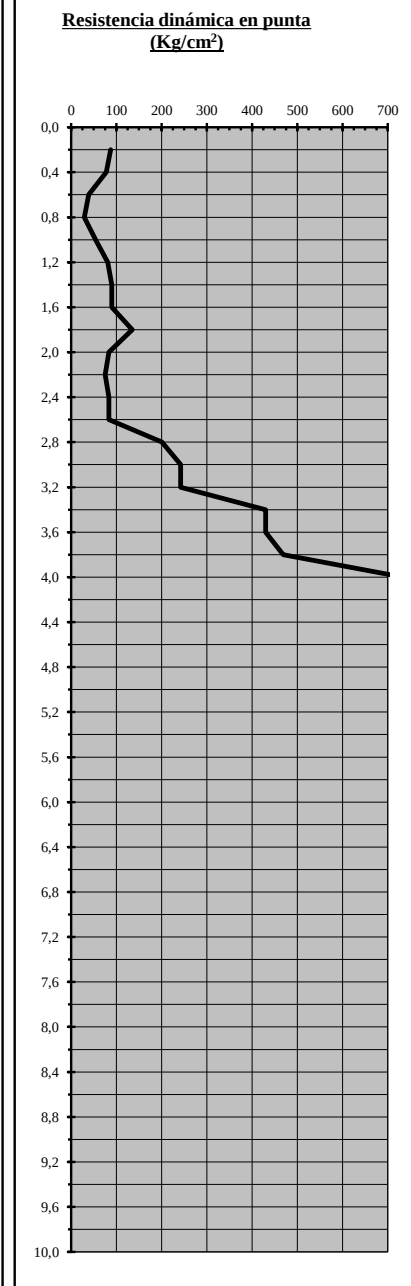
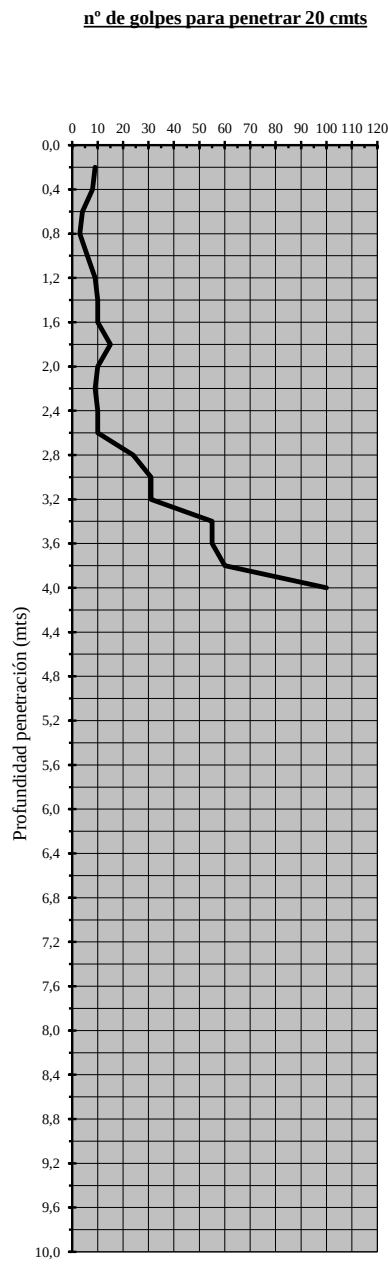
OBRA	CUBIERTA PARA DOS PISTAS DE PADEL EN NOAIN, NAVARRA	Labensa Laboratorio de Ensayos
PETICIONARIO	AYUNTAMIENTO DE NOAIN	
REFERENCIA	T-59607-P2	
FECHA	04 DE JUNIO 2021	

prof.reconoc.	4,00
Cota boca	0,00
Cota fondo	-4,00

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	75
Peso Varillaje (kg/m):	> 7,2
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

PENETRÓMETRO nº 2

Prof. (m)	nº golpes	R dinam (Kg/cm ²)	T _{adm} (Kg/cm ²)
0,20	9	0	0,0
0,40	8	78	1,6
0,60	4	39	0,8
0,80	3	29	0,6
1,00	6	54	1,1
1,20	9	81	1,6
1,40	10	90	1,8
1,60	10	90	1,8
1,80	15	135	2,7
2,00	10	84	1,7
2,20	9	75	1,5
2,40	10	84	1,7
2,60	10	84	1,7
2,80	24	201	4,0
3,00	31	242	4,8
3,20	31	242	4,8
3,40	55	430	8,6
3,60	55	430	8,6
3,80	60	469	9,4
4,00	100	734	14,7
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			



Pamplona a 18 de junio de 2021
Fdo. Juan José Mateo Asín



PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

B I R A

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

Situación	Campo de fútbol Bisaires de Noáin
Población	Sarriguren – Valle de Egües (Navarra)
Promotor	Ayuntamiento de Noáin (Valle de Elorz)
Proyectista	Ainhoa Martinikorena, Arquitecta
Director de obra	Ainhoa Martinikorena, Arquitecta.
Dirección de ejecución	Ainhoa Martinikorena, Arquitecta.

El control de calidad de las obras incluye:

1. El control de recepción de productos
2. El control de la ejecución
3. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El constructor de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y/o 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; y
- 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 obra y/o 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 obra y/o 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.

1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en la obra proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de obra y/o al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

4. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

5. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

6. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales

- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

8. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. REVESTIMIENTOS

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

10. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

11. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

13. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

15. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

16. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

2. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la fase de construcción, el constructor se responsabilizará de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10
 - INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

2. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

- INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

- INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

Pamplona, agosto de 2021



Ainhoa Martinikorena Aranburu
ARQUITECTA colegiada nº 5228 C.O.A.V.N.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.-INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.760 euros.

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial = 203.598,71 €.

PEM = Presupuesto de Ejecución Material = 188.517,32 €

b) No se da el supuesto de que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = 3 mes

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 10

(En este apartado basta que se dé una de las dos circunstancias. El plazo de ejecución de la obra es un dato a fijar por la propiedad de la obra. A partir del mismo se puede deducir una estimación del número de trabajadores necesario para ejecutar la obra, pero no así el número de trabajadores que lo harán simultáneamente. Para esta determinación habrá que tener prevista la planificación de los distintos trabajos, así como su duración. Lo más práctico es obtenerlo por la experiencia de obras similares.)

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

Nº de trabajadores-día = 240

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

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

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

1.3 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Tipo de obra: Instalación de dos pistas de pádel cubiertas

Situación: Campo de Fútbol Bisaires de Noáin

Población: Noáin - Valle de Elorz (Navarra)

Promotor: Ayuntamiento de Noáin (Valle de Elorz)

1.4 ACTUACIONES

Las obras que se van a ejecutar, tal como aparece desarrollado en la memoria del proyecto son:

El programa de necesidades señalado por el Ayuntamiento era la construcción de dos pistas de pádel cubiertas ubicadas en el actual campo de fútbol Bisaires y de esta manera integrarlo dentro de las instalaciones deportivas actuales.

La cubierta se proyecta con la premisa de optimizar la estructura necesaria para la cubrición de las dos pistas. Por ello, las dimensiones se ajustan a las jaulas propias del pádel, dejando un pasillo de paso algo más amplio en el lado sur para el paso de los jugadores y/o espectadores.

El sistema constructivo es simple, con cubierta de estructura metálica apoyada en pilares metálicos. La cubrición se compone de placas de panel sándwich con aislamiento con la intención de que el espacio se aisle de la gran incidencia solar en verano y de modo que el ruido de la lluvia quede amortiguado para molestar lo mínimo posible.

2.-NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

NORMATIVA GENERAL:

- - Constitución española 1978, BOE 29-12-1978 y su modificación publicada en el BOE de 28-08-1992.
- - RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, actualizado en 2007.
- - Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/95 de 8 de noviembre).
- - RD 5/2000 Texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- - Ley 54/2003 de reforma del marco normativo.
- - Reglamento de los servicios de prevención (RD.39/1997 de 17 de enero).
- - RD 171/2004 que desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95 sobre coordinación de actividades empresariales.
- - RD 604/2006, del 19 de mayo. Modifica el RD de los servicios de prevención.
- - RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- - LEY 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

Lugares de trabajo:

- - RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En el que los Anexos I, V, y VI refieren de modo específico a la actividad de Construcción, que en principio quedaba excluida del ámbito de este RD.

Equipos de trabajo:

- - RD 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.

Seguridad de los productos:

- - RD 1801/2003 sobre seguridad general de los productos.
- - RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- - RD 664/1997, de 12 de mayo, BOE nº 124 de 24 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- - RD 665/1997, de 12 de mayo; BOE nº 124 de 24 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Máquinas:

- - RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Señalización:

- - RD 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Equipos de protección individual:

- - RD 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 8 de marzo.
- - RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Epis.
- - RD 1407/1992, de 20 de noviembre. Regula las condiciones sobre comercialización y libre circulación intracomunitaria de los EPI's.
- - Directiva 89/656 CEE. Prescripciones mínimas de utilización de EPI's.

Incendios:

- - RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- - RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- - RD 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Ruido:

- - RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Riesgos eléctricos:

- - RD 614/2001, de 08 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- - RD 842/2002, de 02 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- - RD 223-2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 09).

NORMATIVA ESPECÍFICA CONSTRUCCIÓN:

- - RD 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- - Criterio Servicio Vivienda del Gobierno de Navarra para redacción de ESS en Viviendas Unifamiliares según circular del mismo de 27/07/1998.
- - LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- - RD 836/2003, de 27 de junio. Nueva instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- - RD 837/2003 de 27 de junio. Nuevo texto modificado y refundido de las instrucciones técnicas complementarias “MIE-AEM- 4” de Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- - RD 2177/2004 de equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- - RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- - LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- - RESOLUCIÓN de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. En el que 69 artículos son referentes a seguridad y salud.
- - RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- - RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- - RD 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

- Otros riesgos:

- - RD 487/1997, de 14 de abril, BOE nº 97 de 23 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- - RD 488/1997, de 14 de abril; BOE nº 97 de 23 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
- - Orden de 22 de abril de 1997; BOE nº 98 de 24 de abril.
- - RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

- - RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- - ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- - Resolución de 12 de mayo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica la modificación del Acuerdo estatal del sector del metal.

3.-SERVICIOS DE LA OBRA.

3.1.-Estabilidad y solidez.

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3.2.-Suministro de agua.

El Promotor deberá indicar el punto más cercano a las obras desde donde sea posible realizar la conexión tanto a la red de abastecimiento, como de saneamiento.

3.3.-Suministro de energía eléctrica.

El Contratista deberá realizar la conexión a la red eléctrica interna más próxima, en el punto indicado por el Promotor. Dicho punto tendrá unas condiciones tales que permita el conexionado de las herramientas, a utilizar en la obra, sin que ello suponga peligro para la instalación existente, así como garantizar las protecciones contra contactos eléctricos directos e indirectos.

En el caso de que no exista una red eléctrica próxima, el Contratista deberá proveerse de un generador de gasolina con suficiente potencia para las herramientas y máquinas de ejecución de la obra.

Será necesario la adecuación de un cuadro eléctrico de obra, con las protecciones necesarias, para la realización de los trabajos. Dicho cuadro será propiedad del Contratista.

Toda instalación eléctrica deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento para Baja Tensión (RD 2413/1.973 del 20 de septiembre) y disposiciones posteriores.

3.4.-Vías y salidas de emergencia.

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible a una zona de seguridad.

Todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Las vías y salidas de emergencia deberán estar debidamente señalizadas (RD 486/1.997 del 14 de abril), y no estar obstruidas por ningún objeto.

3.5.-Detección y lucha contra incendios.

Debido al tipo de obra que nos ocupa y al emplazamiento donde se van a realizar dichas obras, el riesgo de incendios es muy bajo.

Como medidas de protección contra incendios se instalará un extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico de obra y otro de polvo "ABC" en la zona designada como almacén de productos para la obra.

3.6.-Ventilación.

Las tareas que se realizarán al aire libre no presentan ningún problema de ventilación.

Cuando se trabaje en el interior del local deberá garantizarse aire limpio en cantidad suficiente.

3.7.-Exposición a riesgos particulares.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos.

3.8.-Temperatura.

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

3.9.-Iluminación.

En la obra se deberá disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural.

En caso de avería de la iluminación artificial deberá disponerse de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

3.10.-Primeros auxilios.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo deberán adoptarse las medidas necesarias para garantizar una rápida evacuación, a fin de recibir cuidados médicos.

Deberá habilitarse un local, debidamente señalado, dotado de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables. Se dispondrá, claramente visible, la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia, o es su caso de los servicios de primeros auxilios de las distintas empresas contratadas.

Todas las empresas contratadas deberán indicar, antes de comenzar los trabajos, su servicio de primeros auxilios, y el centro sanitario, más próximo, en el que tienen concertada la asistencia sanitaria.

La documentación deberá ser entregada al Coordinador en materia de seguridad y salud.

3.11.-Servicios higiénicos.

Se dispondrá de los espacios necesarios para servicios higiénicos.

3.12.-Seguros.

Las empresas contratadas deberán acreditar estar al corriente de los pagos de la seguridad social de todos sus trabajadores que vayan a participar en la obra. En éste sentido, el Coordinador en materia de seguridad indicará a cada empresa la forma de justificar dichos pagos.

4.-IDENTIFICACION DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.

4.1 Identificación de las zonas de trabajo.

IDENTIFICACION DE LAS ZONAS DE PELIGRO Y DE LOS PELIGROS.		
COD.	DESIGNACION DE LA ZONA.	PELIGROS DETECTADOS.
A	Toda la obra.	1.-Electrocutación. 2.-Lesiones producidas por la inadecuada utilización de las herramientas. 3.-Lesiones producidas por la realización de trabajos en posiciones inadecuadas. 4.-Lesiones producidas por el manejo incorrecto de cargas. 5.-Golpes y cortes con objetos durante su manipulación. 6.-Golpes, cortes y choques contra objetos. 7.-Resbalones y caídas de operarios al mismo nivel. 8.-Cortes con objetos punzantes utilizados en la obra. 9.-Accidentes producidos por la presencia en la obra de personas ajenas a esta. 10.-Contaminación acústica. 11.-Caídas de objetos al mismo nivel.
B	Accesos a la nave.	1.-Colisiones de vehículos pertenecientes a la obra, con otros vehículos ajenos. 2.-Accidentes de vehículos o personas ajenos/as a la obra en la vía pública por donde se accede a las instalaciones.

C	Almacén de productos para la obra.	1.-Golpes, roces, enganches y caídas de material.
E	Estructura y cubierta.	1.-Caídas de operarios a distinto nivel. 2.-Caída o colapso de andamios. 3.-Caída de objetos a distinto nivel. 4.-Atrapamiento y/o aplastamiento. 5.-Cuerpos extraños en los ojos. 6.-Accidentes de máquinas y camiones. 7.-Puesta en marcha fortuita de vehículos

IDENTIFICACION DE LAS ZONAS DE PELIGRO Y DE LOS PELIGROS.		
COD.	DESIGNACION DE LA ZONA.	PELIGROS DETECTADOS.

F	Fachadas.	1.-Caídas de operarios a distinto nivel. 2.-Caída o colapso de andamios. 3.-Caídas de objetos a distinto nivel. 4.-Cuerpos extraños en los ojos. 5.-Inhalación de productos químicos procedentes de la pintura. 6.-Cortes con planchas de acero de las puertas.
G	Instalaciones de protección y lucha contra incendios	1.-Caídas de operarios a distinto nivel. 2.-Caídas de objetos a distinto nivel.

4.2.-Identificación de los peligros, de las situaciones de peligro, de las causas que pueden desencadenar el accidente.

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: A / <i>Toda la obra.</i>		
PELIGROS DETECTADOS.	OPERACIONES/TRABAJOS A EFECTUAR EN LA ZONA PELIGROSA	POSIBLES CAUSAS DESENCADENANTES DEL ACCIDENTE.

A.1.-Electrocución.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Utilización de un equipo inadecuado. - Utilización incorrecta de los equipos eléctricos. - Mantenimiento inadecuado de los equipos eléctricos. - Fallo en los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos. - Deficiente estado del aislamiento de conductores y elementos activos de la instalación provisional de la obra. - Inadecuada toma de tierra.
A.2.-Lesiones producidas por la inadecuada utilización de las herramientas.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Procedimientos de trabajo inadecuados. - Desconocimiento del funcionamiento de la herramienta utilizada.
A.3.-Lesiones producidas por la realización de trabajos en posiciones inadecuadas.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Procedimientos de trabajo inadecuados. - Deficientes condiciones físicas del lugar de trabajo.
A.4.-Lesiones producidas por el manejo incorrecto de cargas.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Procedimientos de trabajo inadecuados. - Exceso de peso de la carga manejada. - Elevado ritmo de trabajo.

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: A / Toda la obra.		
PELIGROS DETECTADOS.	OPERACIONES/TRABAJO A EFECTUAR EN LA ZONA PELIGROSA	POSIBLES CAUSAS DESENCADENANTES DEL ACCIDENTE.
A.5.-Golpes y cortes con objetos durante su manipulación.	- Trabajos de ejecución de obra. - Transporte de materiales.	- Peso inadecuado de los elementos - Elevado ritmo de trabajo. - Procedimientos de trabajo inadecuados. - Presencia de aristas vivas. - No utilizar E.P.I.S. adecuados.
A.6.-Golpes, cortes y choques contra objetos.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo. - Presencia de aristas vivas. - Inadecuada señalización. - Elevado ritmo de trabajo.
A.7.-Resbalones y caídas de operarios al mismo nivel.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo.
A.8.-Cortes con objetos punzantes utilizados en la obra.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Caída del operario. - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo.

A.9.-Accidentes producidos por la presencia en la obra de personas ajenas a esta.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Presencia de personal externo en el lugar de trabajo.
A.10.-Contaminación acústica.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Estado deficiente de mantenimiento de máquinas y herramientas.
A.11.-Caídas de objetos al mismo nivel.	- Trabajos de ejecución de obra.	- Inadecuada limpieza del lugar de trabajo. - Procedimientos de trabajo inadecuados.

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: B / Accesos al edificio.		
PELIGROS DETECTADOS.	OPERACIONES/TRABAJOS A EFECTUAR EN LA ZONA PELIGROSA	POSIBLES CAUSAS DESENCADENANTES DEL ACCIDENTE.
B.1.-Colisiones de vehículos pertenecientes a la obra, con otros vehículos ajenos.	- Aprovisionamiento de material. - Entrada y salida de vehículos auxiliares de la obra.	- Señalización inadecuada de la obra. - No respetar el código de circulación.
B.2.-Accidentes de vehículos o personas ajenos/as a la obra en la vía pública por donde se accede a las instalaciones.	- Circulación por vía pública.	- Estado deficiente de calzada como consecuencia del tránsito de vehículos pertenecientes a la obra.

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: C / Almacén de productos para la obra.		
PELIGROS DETECTADOS.	OPERACIONES/TRABAJOS A EFECTUAR EN LA ZONA PELIGROSA	POSIBLES CAUSAS DESENCADENANTES DEL ACCIDENTE.
C.1.-Golpes, roces, enganches, y caídas de material.	- Almacenamiento y provisión de materiales.	- Inadecuado almacenamiento de los materiales. - Caídas de los materiales almacenados. - Material entregado en malas condiciones para su manipulación y almacenamiento. - Procedimiento de almacenaje y manipulación del material inadecuado.

ZONA PELIGROSA DE LA OBRA: G / Instalaciones de protección y lucha contra incendios.		
PELIGROS DETECTADOS.	OPERACIONES/TRABAJOS A EFECTUAR EN LA ZONA PELIGROSA	POSIBLES CAUSAS DESENCADENANTES DEL ACCIDENTE.
G.1.-Caídas de operarios a distinto nivel.	- Colocación de elementos pertenecientes a la instalación.	- Procedimientos de trabajo inadecuados. - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo. - Inadecuada señalización del lugar de trabajo. - No utilizar E.P.I.S. adecuados. - Inexistencia de protecciones físicas. - Estado deficiente de material auxiliar utilizado (escaleras de mano, andamios, etc.)
G.2.-Caídas de objetos a distinto nivel.	- Colocación de elementos pertenecientes a la instalación.	- Procedimientos de trabajo inadecuados. - Inadecuada limpieza del lugar de trabajo. - Inexistencia de protecciones físicas. - No utilizar elementos de anclaje adecuados.

4.3.-Medidas de seguridad a implantar.

ZONA DE ESTUDIO: A / *Toda la obra.*

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Utilización de los equipos de trabajo por personal cualificado.
- Garantizar que los equipos disponen de un mantenimiento adecuado.
- Informar a los operarios de los riesgos específicos de la electricidad.
- Realizar las instalaciones auxiliares de la obra de acuerdo a la normativa vigente.
- Implantar procedimientos de trabajo adecuados y acordes a las necesidades de la obra.
- Utilización de los E.P.I.S. adecuados.
- Un ritmo de trabajo adecuado.
- Realizar e implantar un plan de orden y limpieza.
- Señalizar adecuadamente todos los trabajos y zonas de trabajo.
- Garantizar en las zonas de trabajo la no presencia de personas ajenas a la obra.

ZONA DE ESTUDIO: B / *Accesos al edificio.*

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Señalización de la obra en calzada.
- Identificar las necesidades de ayuda que necesitan los vehículos para acceder a la calzada.
- Acondicionar un área de limpieza.

ZONA DE ESTUDIO: C / Almacén de productos para la obra

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Señalización de la zona de almacén.
- Utilizar métodos de almacenamiento adecuados.
- Manipulación correcta de los materiales.
- La no aceptación de materiales en deficiente estado de conservación, embalaje o cualquier otra anomalía que pudiera influir en un incorrecto almacenaje.

ZONA DE ESTUDIO: G / Instalaciones de protección y lucha contra incendios.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Establecer procedimientos e instrucciones de trabajo adecuados.
- Procedimiento para uso y mantenimiento adecuado de andamios y/o escaleras.
- Utilización de los E.P.I.S. adecuados.
- Garantizar protecciones físicas adecuadas para cada tipo de trabajo.
- Señalización del lugar de trabajo.

ZONA DE ESTUDIO:

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias

4.4.-Actualización de las medidas de seguridad.

Las empresas contratadas, antes de comenzar los trabajos, deberán indicar al coordinador en materia de seguridad y salud las medidas de seguridad a adoptar con el fin de eliminar o reducir los riesgos; así como los riesgos que aparecen debido a su actividad y que deben ser tenidos en cuenta por las otras empresas contratadas para que puedan adoptar las medidas de seguridad necesarias.

El coordinador en materia de seguridad y salud es la persona indicada para coordinar toda la información generada, y responsable del cumplimiento de las medidas de seguridad.

4.5.-Maquinaria y elementos móviles.

El Coordinador en materia de seguridad y salud prestará especial atención a la maquinaria y elementos móviles utilizados, por las empresas, para realizar los trabajos.

La maquinaria utilizada en la obra deberá encontrarse en buen uso, ser adecuada para el trabajo a realizar, tener actualizado el libro de mantenimiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante, dependiendo de la fecha de adquisición, y cumplirá con el RD 1435/92 ó 1215/97 y sus respectivas modificaciones.

El Contratista deberá indicar la persona, trabajador en la obra, responsable del uso y mantenimiento de la maquinaria.

La documentación será entregada al coordinador en materia de seguridad y salud de la obra para que autorice el uso de la maquinaria.

5.-OBLIGACIONES

5.1.-Propiedad.

Son obligaciones de la propiedad la vigilancia para la realización de las tareas de la obra en condiciones de seguridad y salud; para ello nombra al Coordinador en materia de seguridad y salud, y pone los medios necesarios para garantizar la salud de los trabajadores de la obra.

5.2.-Contratistas.

Son obligaciones de los Contratistas:

- Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos existentes en la obra, las medidas de seguridad adoptadas.
- Garantizar la formación de sus operarios para la realización de los trabajos.
- Cooperar entre los distintos empresarios, la dirección de obra y el responsable de seguridad para eliminar o reducir los riesgos de la obra.
- Nombrar a un jefe de seguridad para la obra.
- Garantizar la seguridad de todos los equipos utilizados en la obra.

- Tomar las medidas necesarias para la eliminación o reducción de los riesgos analizados en la evaluación inicial de riesgos.

5.3.-Dirección facultativa de la obra.

El Director de obra es responsable:

- La realización de los trabajos de acuerdo al proyecto inicial.
- Facilitar el intercambio de comunicación entre las distintas empresas de la obra
- Realizar la valoración y distribución de costos entre los empresarios de los trabajos realizados para eliminar o reducir los riesgos.
- Convocar reuniones semanales, entre los empresarios participantes en la obra, para planificar los trabajos a realizar durante la semana y revisión de los realizados en la semana anterior.
- Realizar las certificaciones necesarias de las partidas de obra a medida que estas van completándose.
- Actualización del planing de obra.

5.4.-Coordinador en materia de seguridad y salud.

Son tareas del responsable de obra:

- Coordinar las medidas de seguridad entre las empresas participantes para la eliminación o reducción de los riesgos.
- Proponer medidas para la eliminación o reducción de los riesgos en las reuniones de planificación de las obras.
- Elaboración y actualización del mapa de riesgos de la obra.
- Identificación de las prácticas inseguras.
- Autorizar la utilización de la maquinaria a utilizar para la realización de la obra.
- Coordinar a los jefes de seguridad de cada empresa.
- Conservación de los datos de las empresas y trabajadores en relación con la seguridad.
- Proponer las sanciones a la dirección de obra por las prácticas inseguras durante la realización de los trabajos.

5.5.-Trabajadores.

Es responsabilidad de los trabajadores:

- Realizar tareas de acuerdo a las indicaciones del jefe de obra.
- Utilización adecuada de todos los equipos de trabajo.
- Proponer medidas para la reducción o eliminación de los riesgos.

6.-INTERCAMBIO DE DOCUMENTACION

Para garantizar un alto nivel de seguridad durante la ejecución de los trabajos deberá existir un intercambio continuo de información y documentación entre las empresas encargadas de realización de las obras, el Director de obra y el Coordinador en materia de seguridad y salud.

El lugar indicado para el intercambio de documentación e información será durante la reunión semanal para la planificación de los trabajos.

La información a entregar al Director de obras y al Coordinador en materia de seguridad será la necesaria para la identificación de nuevos riesgos en la obra y que permita adoptar medidas correctoras.

7.-INFORMACION Y FORMACION A LOS TRABAJOS

Es responsabilidad de cada empresa contratada la formación de los trabajadores sobre los riesgos existentes, así como la información en materia de seguridad a partir de los datos aportados por el Coordinador en materia de seguridad y salud y el Director de obra.

8.-ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

8.1.-Mapa de riesgos.

Antes de comenzar los trabajos el Coordinador en materia de seguridad y salud realizará un mapa de riesgos donde se permita identificar de forma rápida y sencilla los riesgos en la obra y las empresas contratadas puedan adoptar las medidas de seguridad apropiadas.

El mapa de riesgos será actualizado semanalmente y conforme avanzan las obras.

8.2.-Evaluación de riesgos.

Las empresas contratadas deberán realizar una evaluación de riesgos para comprobar la idoneidad de las medidas adoptadas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud deberá dar visto bueno a la evaluación de riesgos, así como al método utilizado en dicha evaluación.

8.3.-Comunicación de deficiencias.

El responsable de seguridad elaborará un libro de deficiencias en el que se recogerán las deficiencias aparecidas, en materia de seguridad, durante la ejecución de la obra.

Las anotaciones en el libro de deficiencias serán realizadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud y firmadas por el jefe de seguridad de la empresa implicada.

9.-SANCIONES

9.1.-Contratistas.

Las sanciones a las empresas contratadas para la ejecución de las obras serán ejecutadas por el Director de obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud.

La cuantía de las sanciones dependerá de las deficiencias detectadas en materia de seguridad en la obra y de acuerdo a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Si se detecta una reiteración en las deficiencias en la seguridad de la obra el Director de obra deberá paralizar temporalmente las obras y comunicar tal situación a la inspección de trabajo. El Director de obras, a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud, podrá dar por finalizados los trabajos de una empresa en la obra por deficiencias en las medidas de seguridad. Si tal situación se produce el pago de los trabajos efectuados se realizará de acuerdo a lo indicado en el contrato de obra.

9.2.-Trabajadores.

Las sanciones a los trabajadores dependerán del régimen interno de cada empresa.

10.-PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD

La seguridad en toda obra se debe considerar como algo variable en el tiempo, dependiendo del estado de la obra aparecerán unos peligros y desaparecerán otros.

Por lo tanto, el mapa de riesgos será revisado, al menos, una vez por semana y en previsión de los trabajos a realizar.

La revisión del mapa de riesgos será realizada por el Coordinador en materia de seguridad y salud y los jefes de seguridad de las empresas contratadas.

Las medidas a adoptar para la eliminación o reducción de los riesgos, aun siendo competencia de cada empresa contratada, serán colegidas por las distintas empresas y el coordinador en materia de seguridad y salud de la obra.



Ainhoa Martinikorena Aranburu
ARQUITECTA colegiada nº 5228 C.O.A.V.N.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

B I R A

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

B I R A

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.

Fase de Proyecto	PROYECTO DE EJECUCION
Titulo	Instalación de dos pistas de pádel en Noáin
Emplazamiento	Campo de fútbol Bisaires de Noáin
Promotor	Ayuntamiento de Noáin (Valle de Elorz)

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.3- Medidas de segregación “in situ”
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- 1.5- Operaciones de valorización “in situ”
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso

de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

2. Madera

x 17 02 01	Madera
------------	--------

3. Metales

17 04 01	Cobre, bronce, latón
x 17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x 20 01 01	Papel
------------	-------

5. Plástico

x 17 02 03	Plástico
------------	----------

6. Vidrio

x 17 02 02	Vidrio
------------	--------

7. Yeso

x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
------------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x 17 01 01	Hormigón
------------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x 17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Demolición: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos del ITEC con 0,96 m³ de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

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

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		demoliciones	
Superficie Construida total	665,00 m ²	60 m ²	
Volumen de residuos	4,66 m ³	57,60 m ³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³	0,8 Tn/m ³	
Toneladas de residuos	5,12 Tn	46,08 Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	220,00 m ³		
Presupuesto estimado de la obra	188.517,32 €		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	12.653,77	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por el ITEC de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		330,00	1,50	220,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	2,56	1,30	1,97
2. Madera	0,040	2,05	0,60	3,41
3. Metales	0,025	1,28	1,50	0,85
4. Papel	0,003	0,15	0,90	0,17
5. Plástico	0,015	0,77	0,90	0,85
6. Vidrio	0,005	0,26	1,50	0,17
7. Yeso	0,002	0,10	1,20	0,09
TOTAL estimación	0,140	7,17		7,52
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	2,05	1,50	1,37
2. Hormigón	0,120	6,14	1,50	4,10
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	27,65	1,50	18,43
4. Piedra	0,050	2,56	1,50	1,71
TOTAL estimación	0,750	38,40		25,60
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	3,58	0,90	3,98
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	2,05	0,50	4,10
TOTAL estimación	0,110	5,63		8,08

1.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

☒	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
☐	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
☒	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

1.4.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
☐	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
☐	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
☐	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
☐	Reutilización de materiales cerámicos	
☐	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
☐	Reutilización de materiales metálicos	
☐	Otros (indicar)	

1.5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
☒	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
☐	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía

	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

**1.6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"
(INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo**

		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,56
2. Madera				
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,05
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
x 17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,01
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		2,04
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel				
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,15
5. Plástico				
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,77
6. Vidrio				
x 17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,26
7. Yeso				
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10

RCD: Naturaleza pétreo

		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,05
2. Hormigón				
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	6,14
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
x 17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	9,68
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra				
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		2,56

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	3,58
2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,02
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,41
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,03
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,10
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

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

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se

	realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	220,00	4,00	880,00	0,4668%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,4668%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	25,60	10,00	256,00	0,1358%
RCDs Naturaleza no Pétreo	7,52	10,00	75,16	0,0399%
RCDs Potencialmente peligrosos	8,08	10,00	80,78	0,0429%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,2185%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			188,52	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.480,46	0,7853%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado, y su posterior desarrollo mediante el Plan de gestión de Residuos por parte de la empresa contratista encargada de la ejecución de la obra.

Pamplona, agosto de 2021



Ainhoa Martinikorena Aranburu
ARQUITECTA colegiada nº 5228 C.O.A.V.N.

PLANOS

B I R A



CAMPO FÚTBOL BISAIRES

UBICACIÓN

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

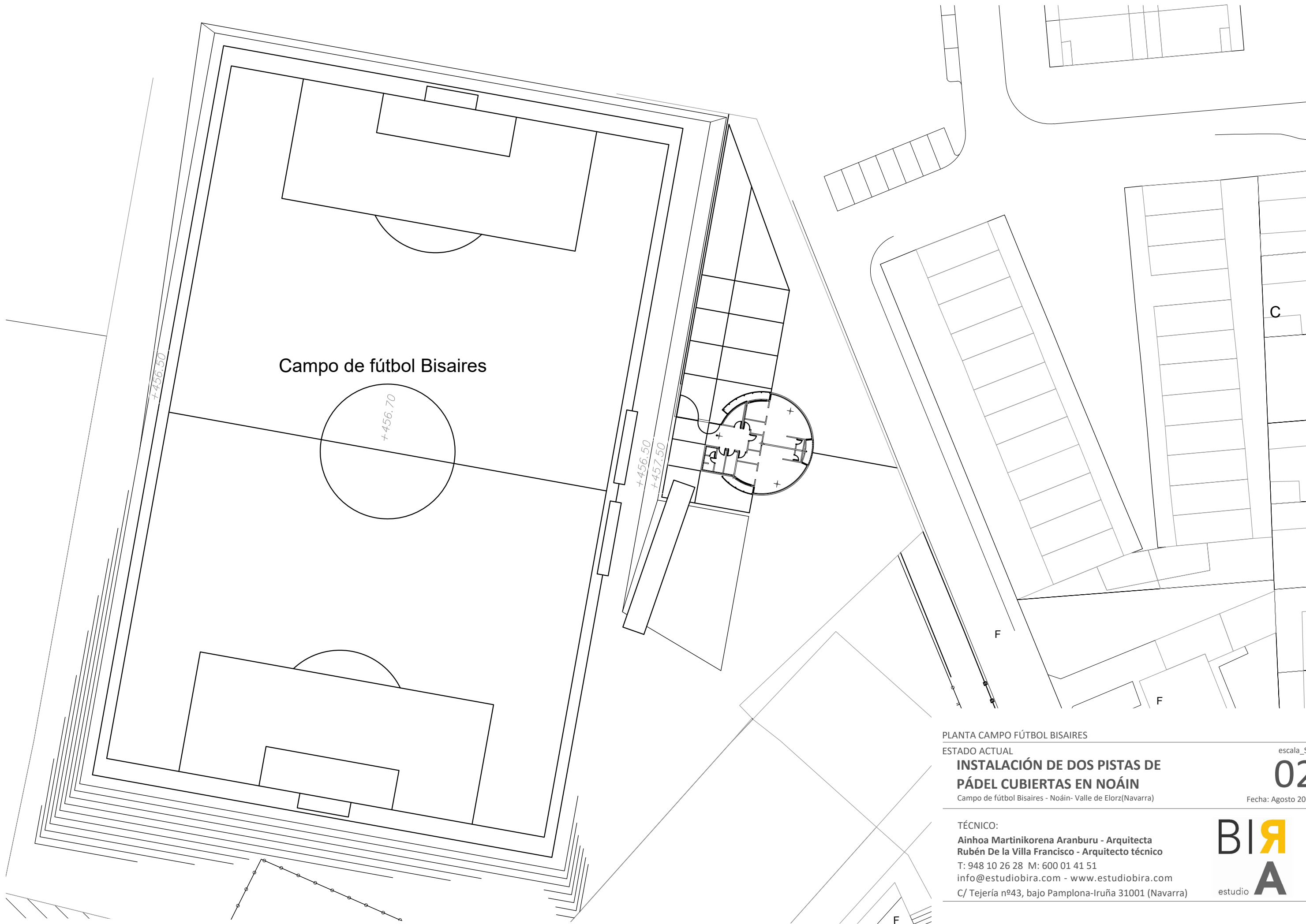
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

escala_5:E

01

Fecha: Agosto 2021

BIRA
estudio



PLANTA CAMPO FÚTBOL BISAIRES

ESTADO ACTUAL

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

escala_5:E

02

Fecha: Agosto 2021

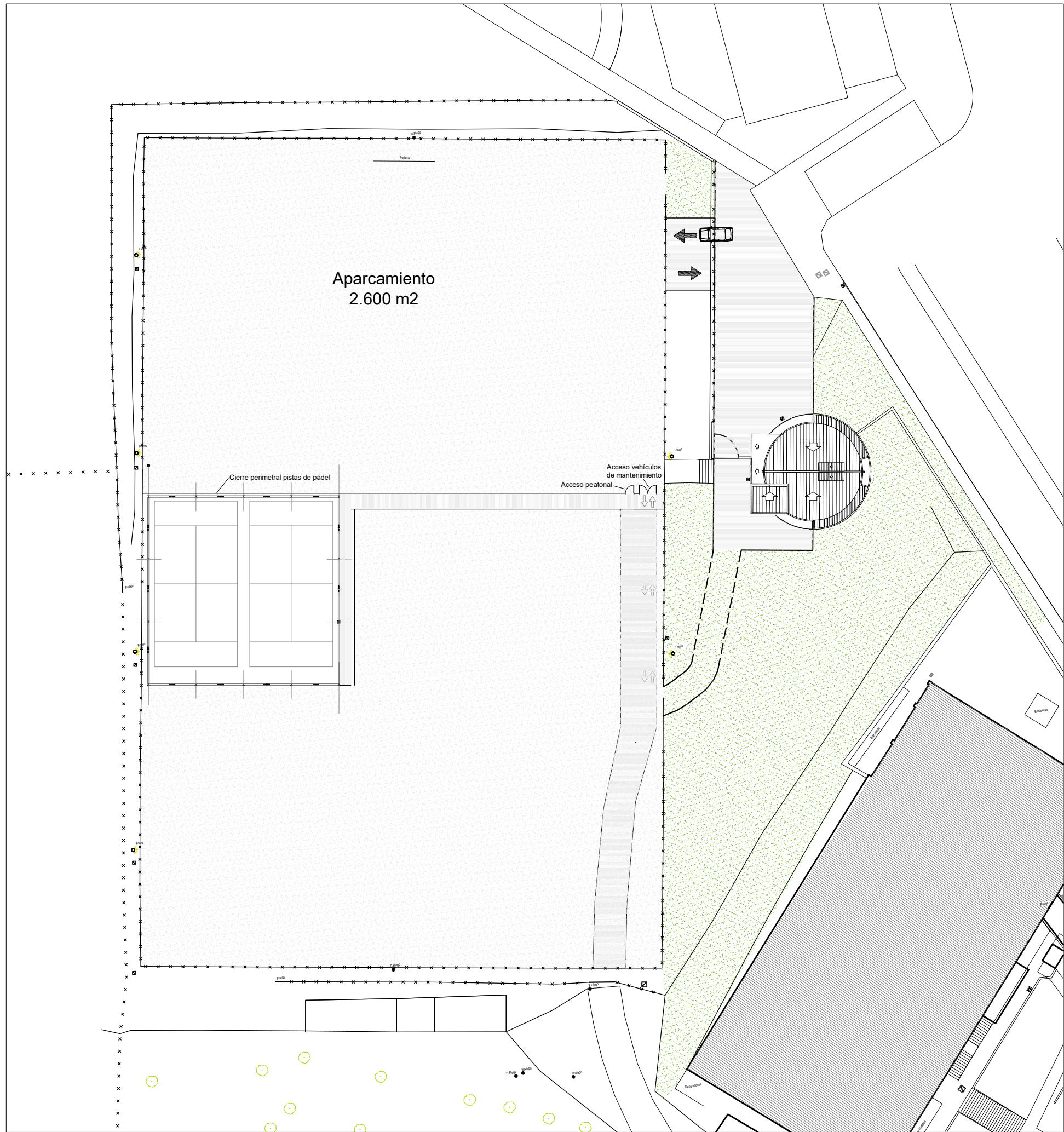
TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**



PLANO DE URBANIZACIÓN

ESTADO REFORMADO

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

escala_1:500

03

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:

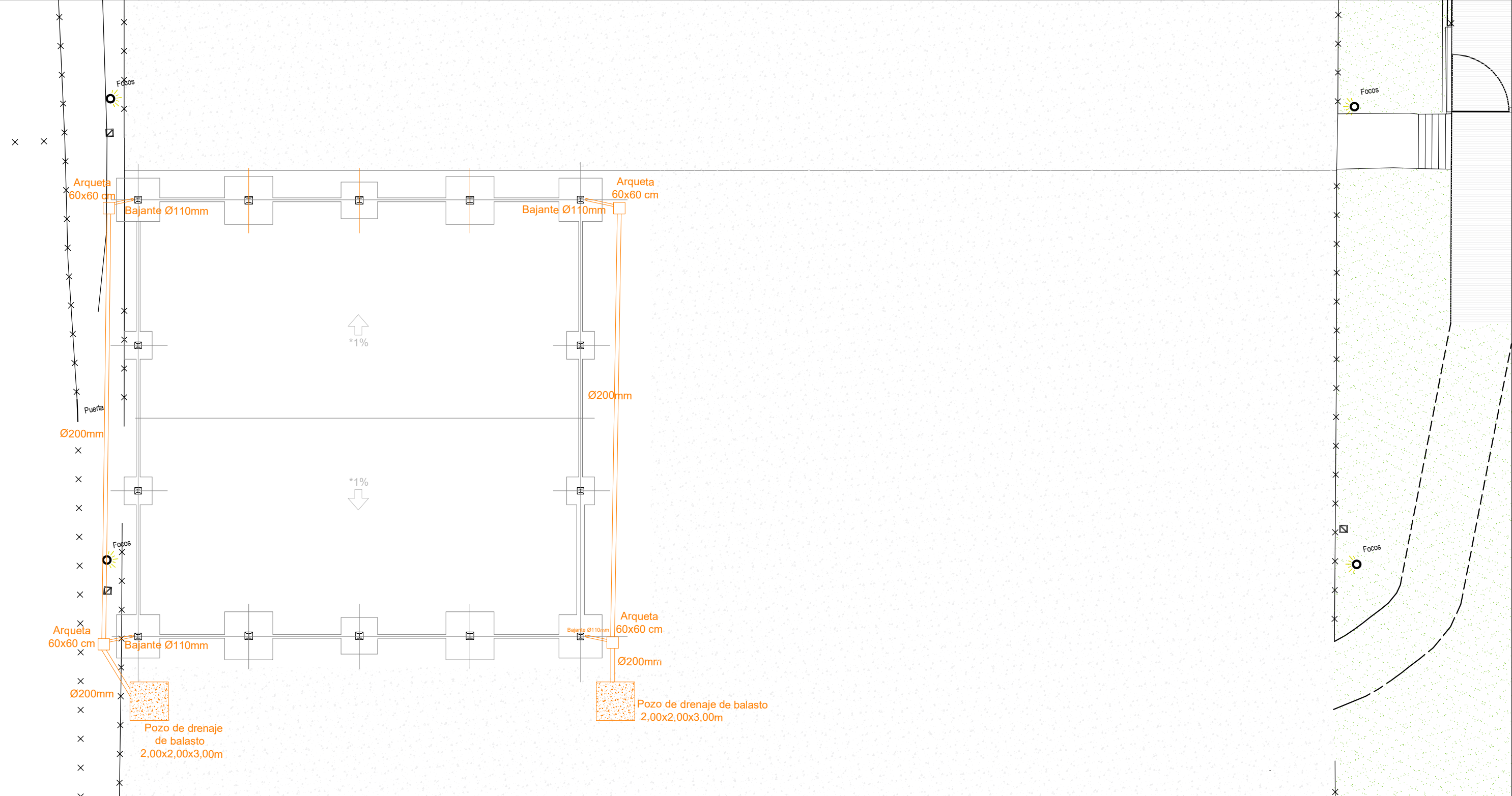
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

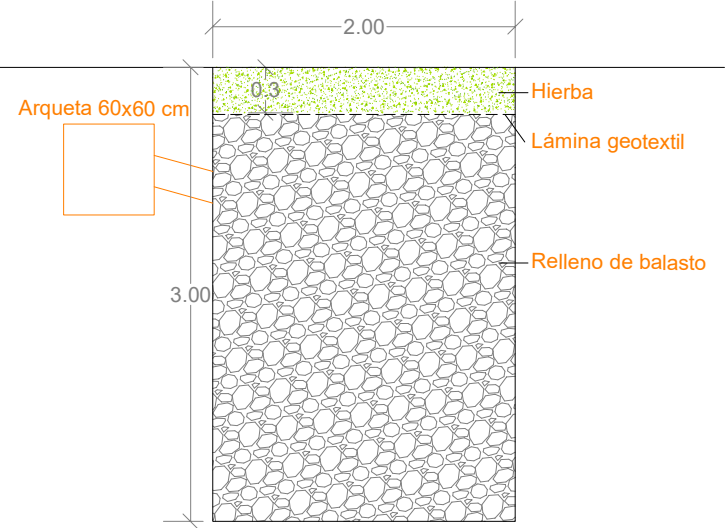
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**



DETALLE POZO DE DRENAJE e: 1/50



*Se le dará pendiente a la capa de enchado bajo solera

PLANO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ESTADO REFORMADO
**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**
Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

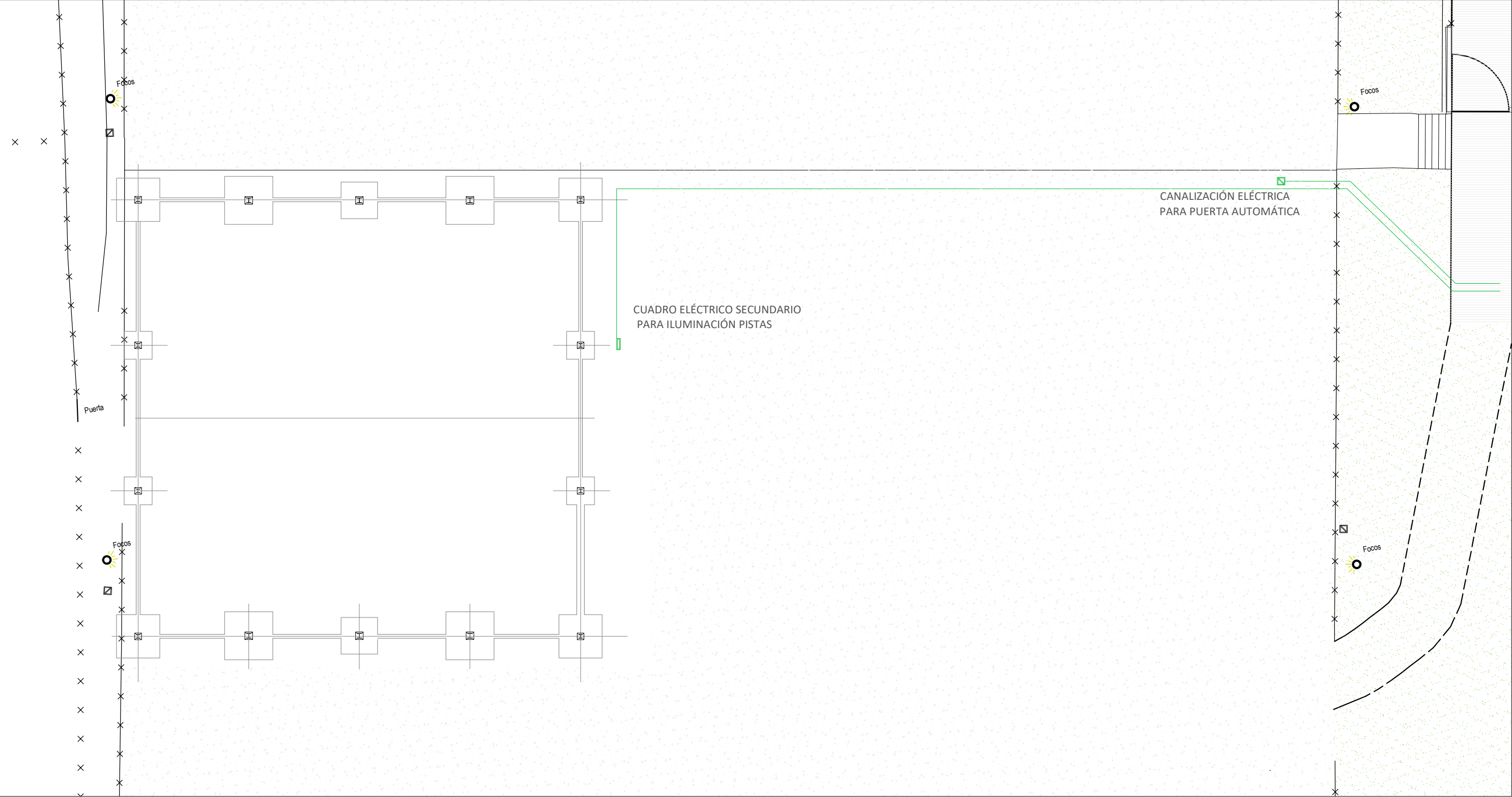
escala_1:200

04

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**



PLANO DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

ESTADO REFORMADO

escala_1:200

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

05

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

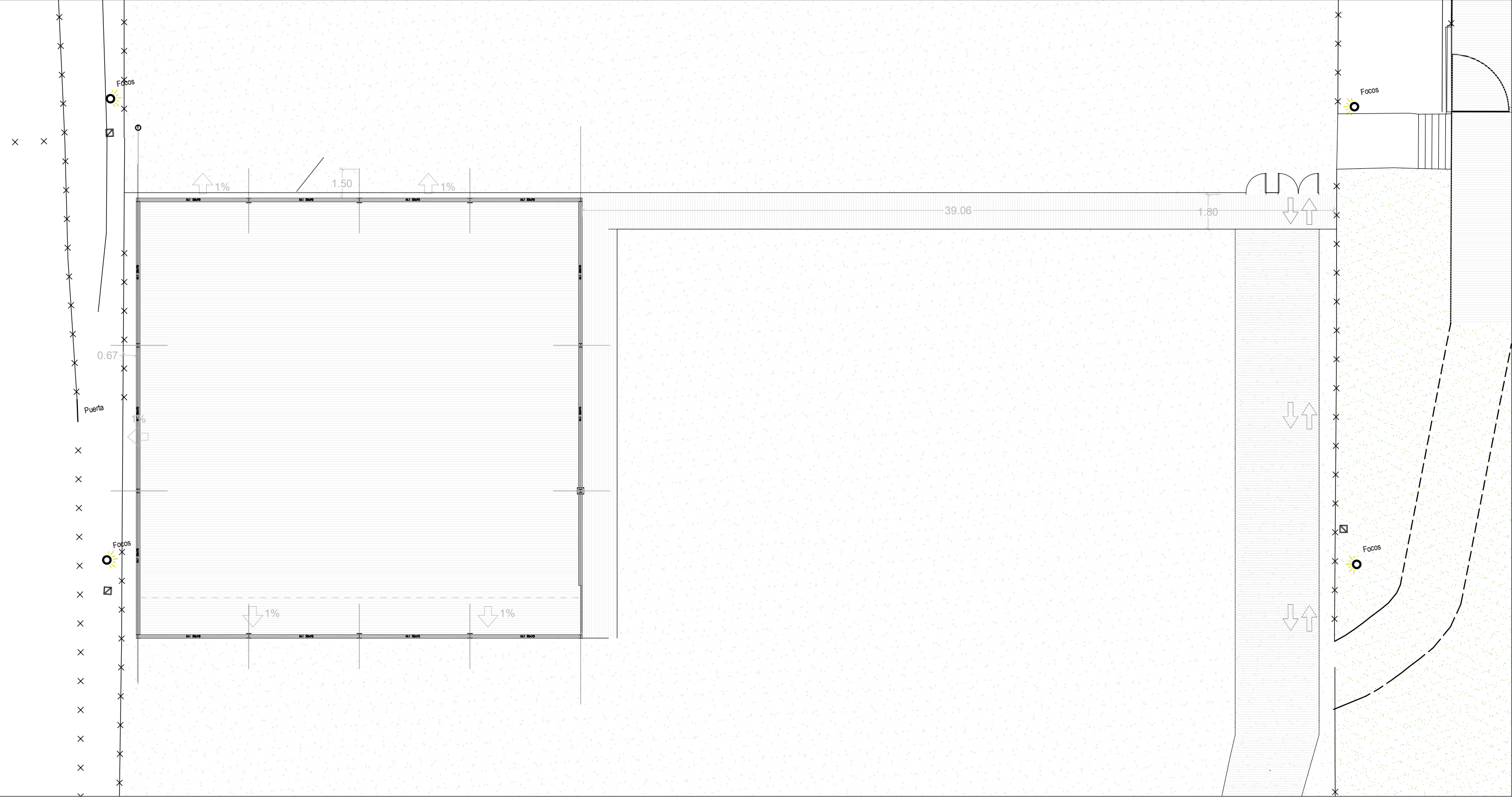
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

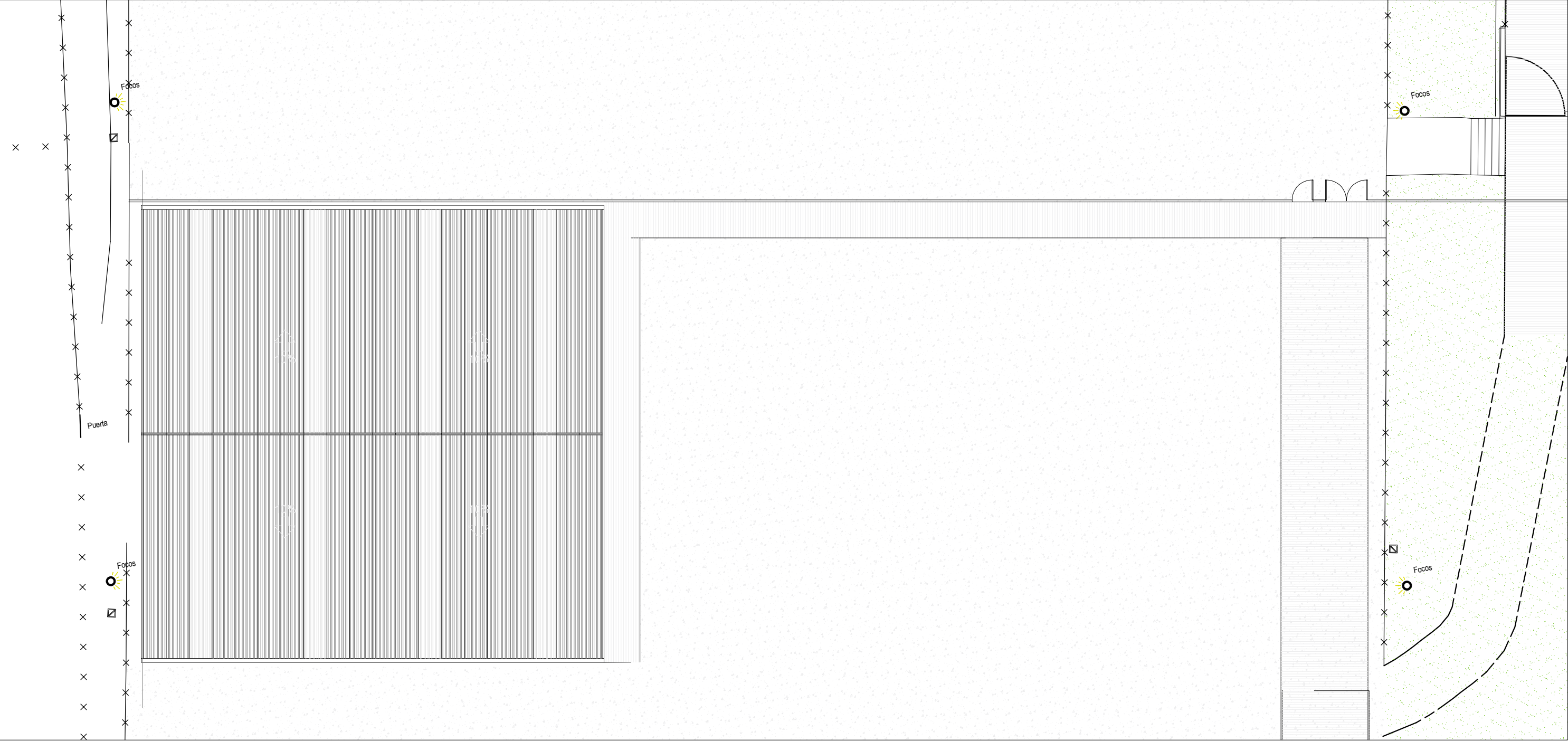
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
A

estudio





PLANO DE CUBIERTA

ESTADO REFORMADO

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

escala_1:200

07

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:

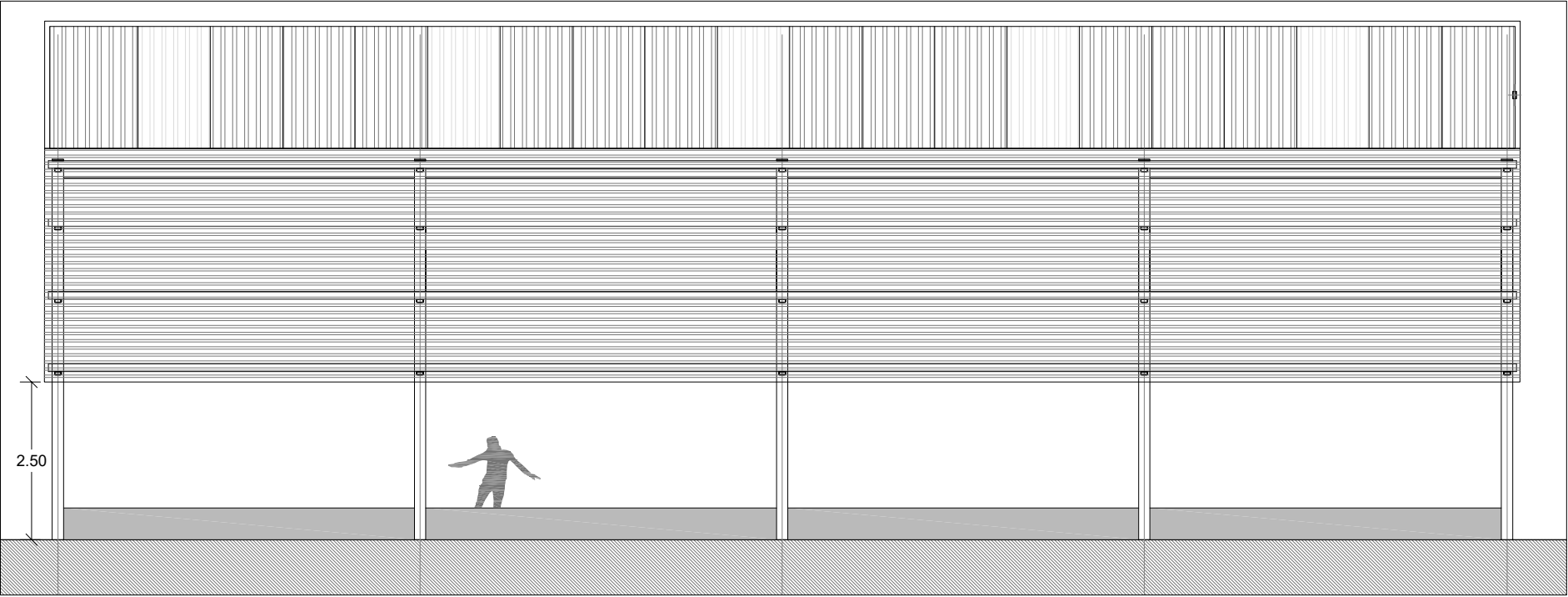
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**

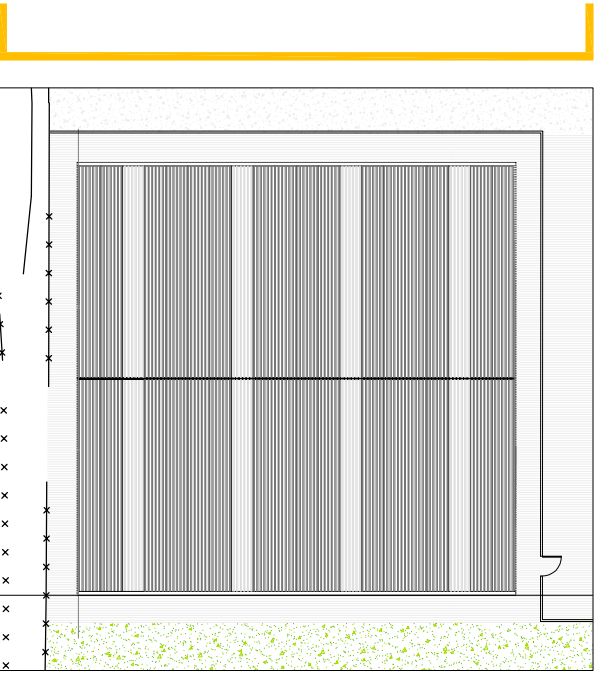


ALZADO SUR



ALZADO NORTE

ALZADO NORTE



ALZADO SUR

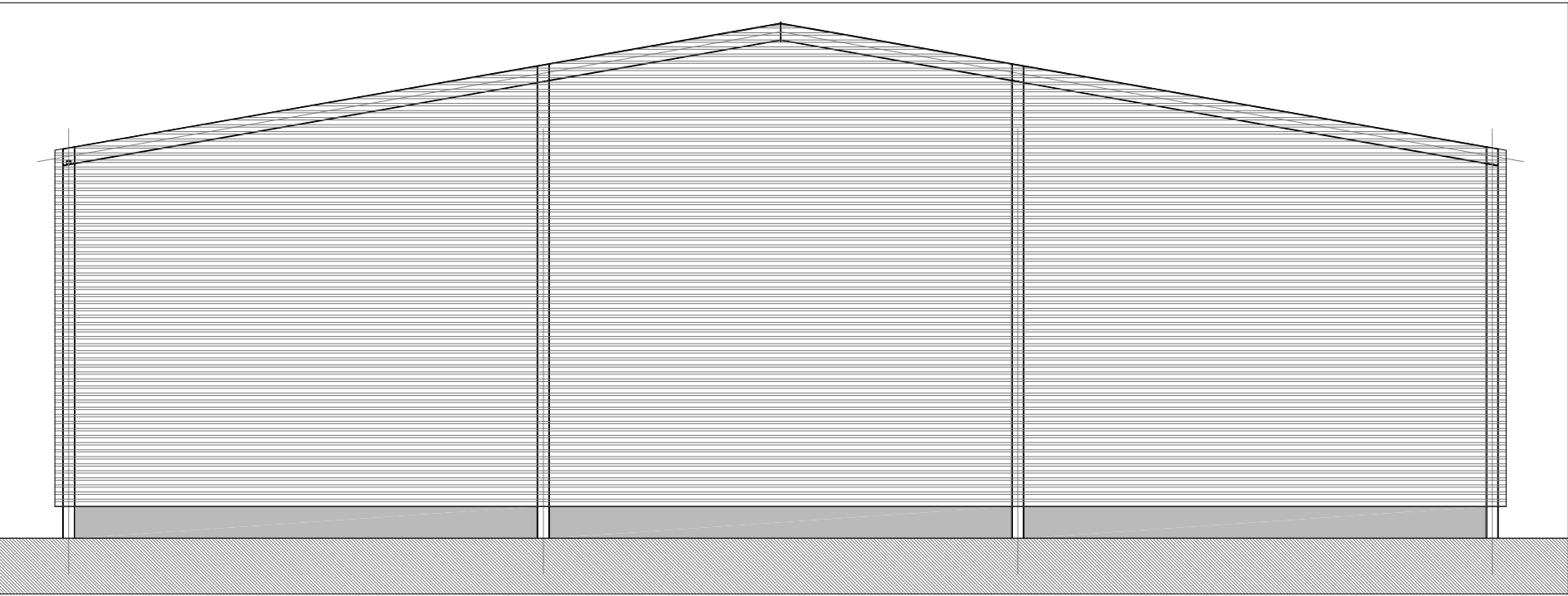
ALZADOS NORTE Y SUR

ESTADO REFORMADO
**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**
Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

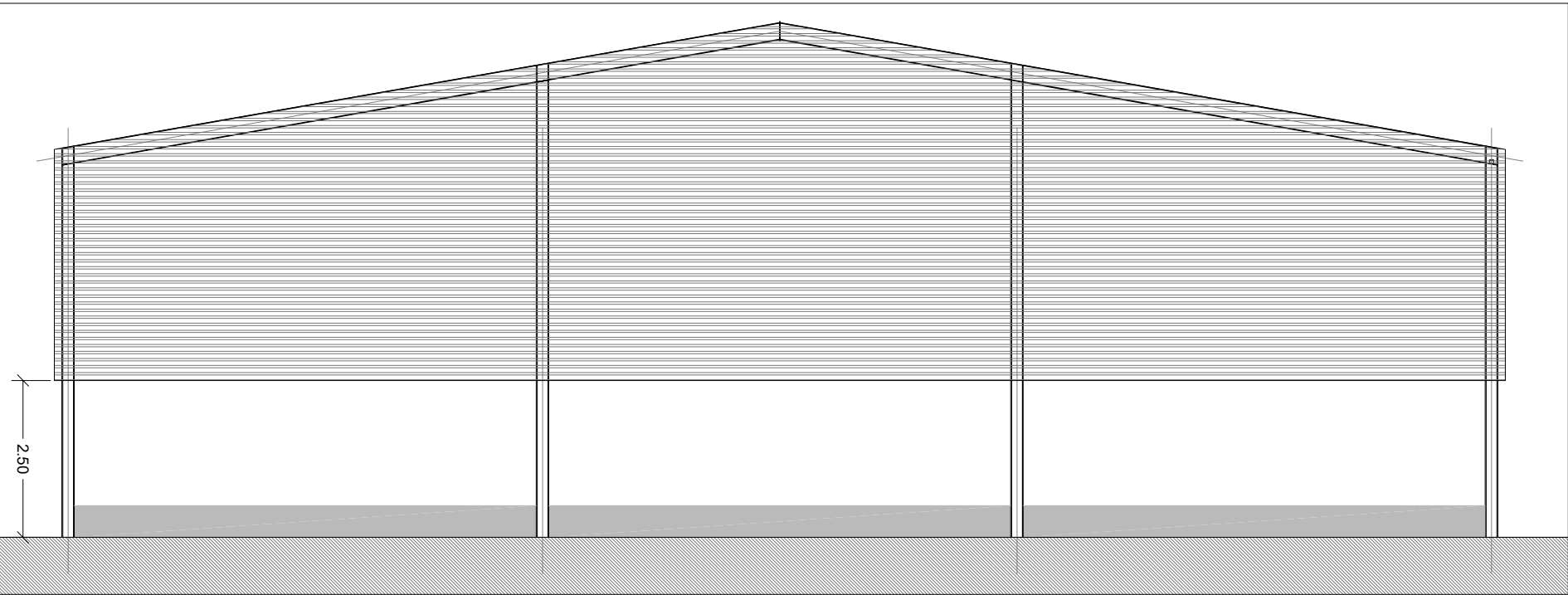
escala_1:100
08
Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**

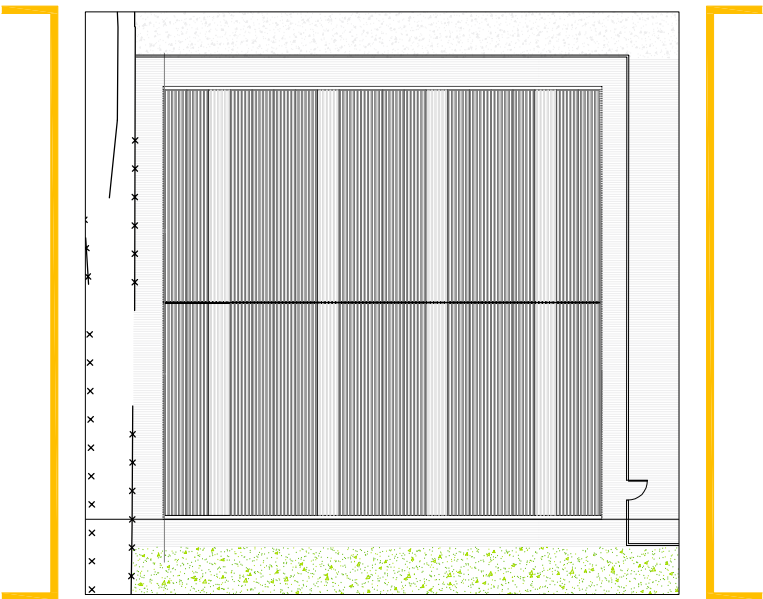


ALZADO OESTE



ALZADO ESTE

ALZADO OESTE



ALZADO ESTE

ALZADOS ESTE Y OESTE

ESTADO REFORMADO
**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**
Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

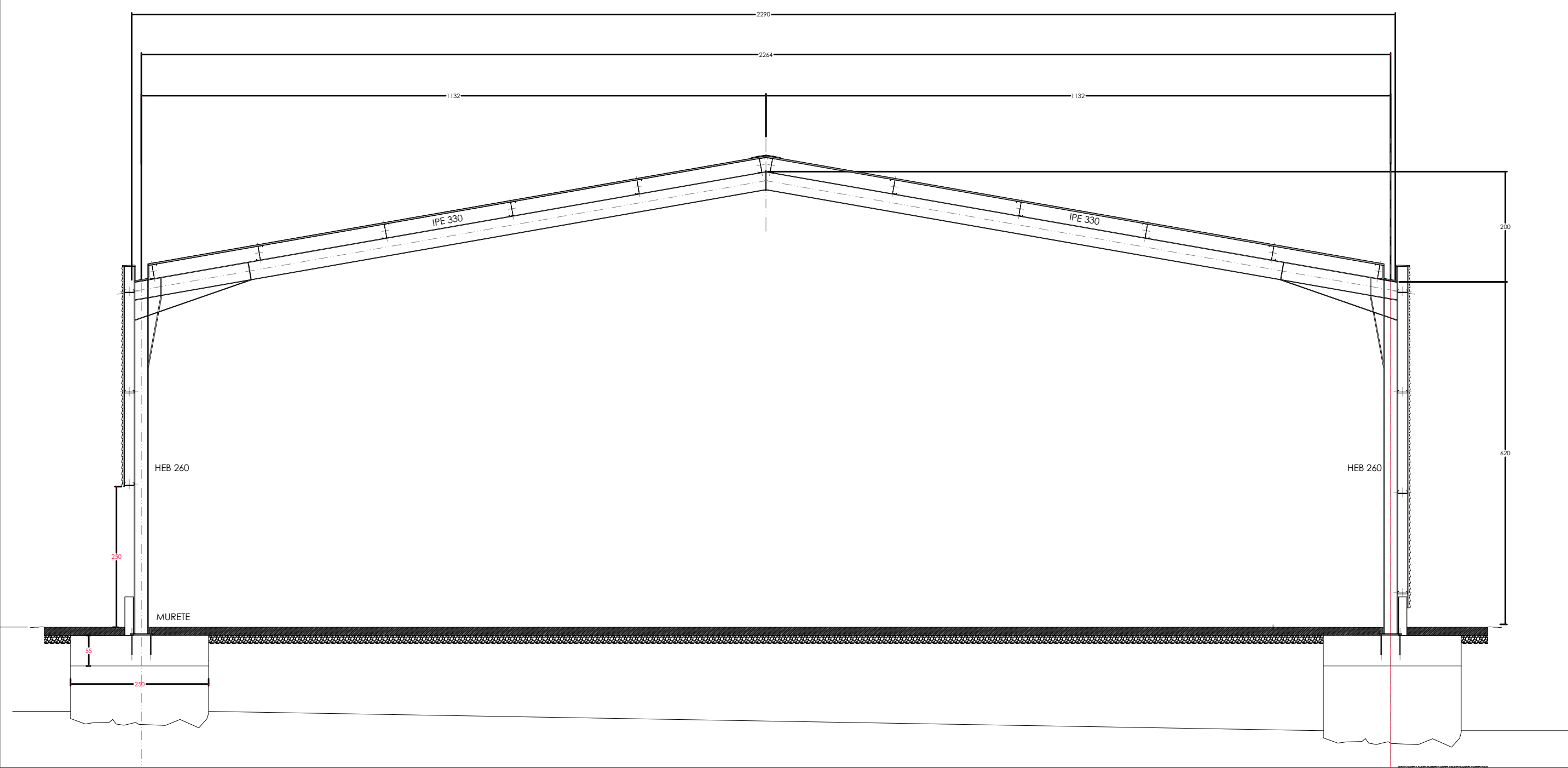
escala_1:100

09

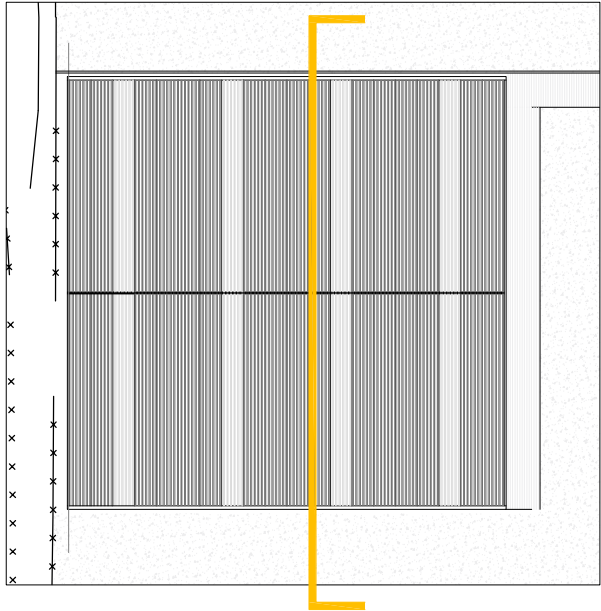
Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

ALZADOS ESTE Y OESTE

ESTADO REFORMADO

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

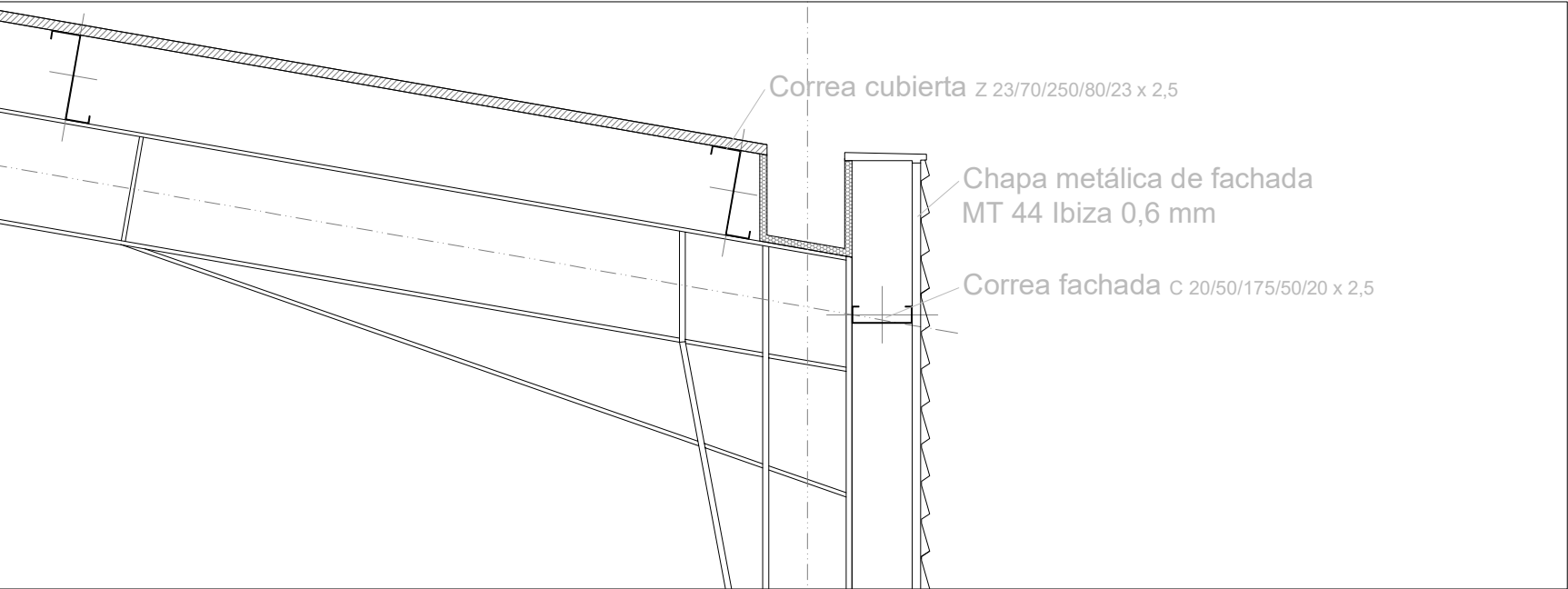
escala_1:75

10

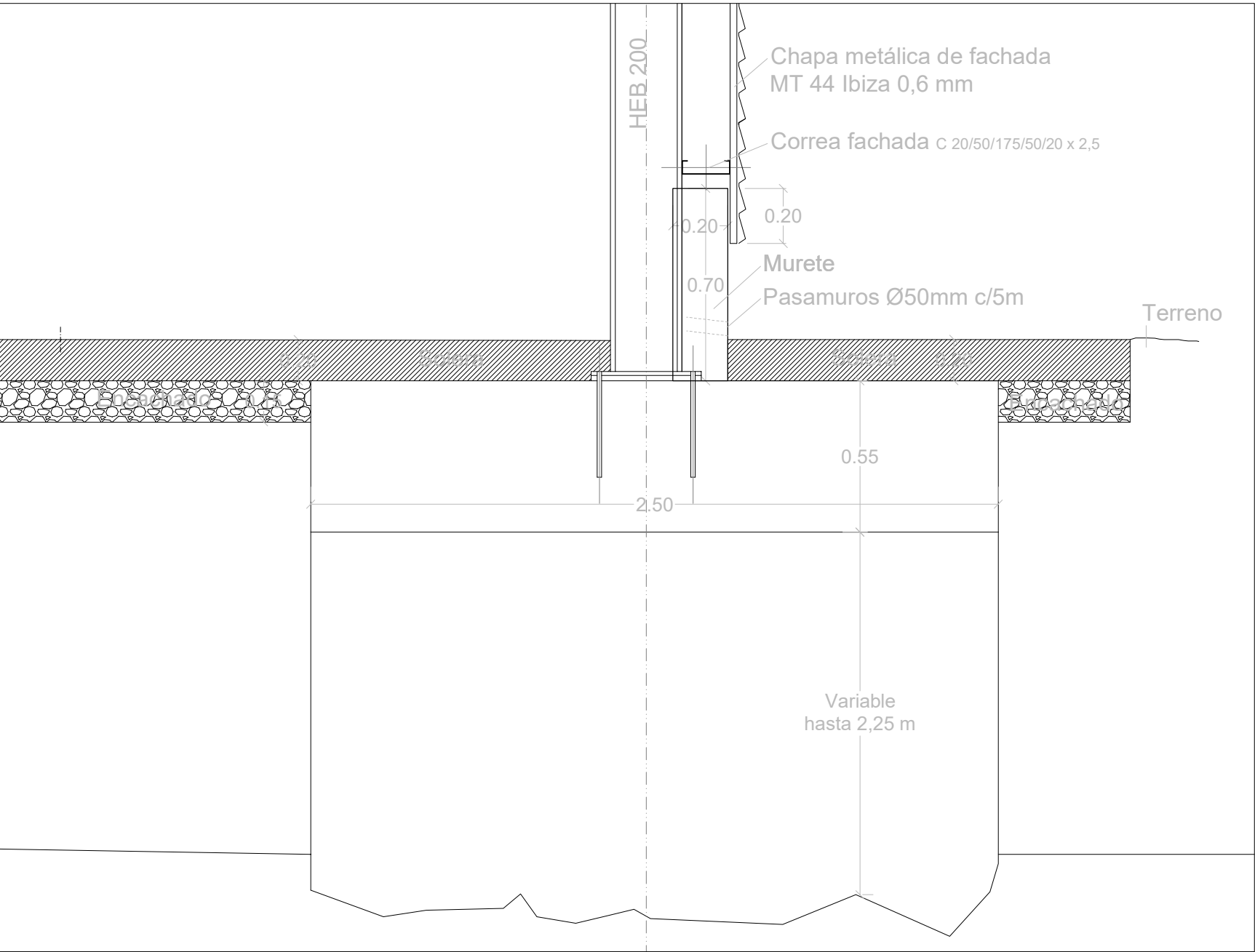
Fecha: Agosto 2021

BIRA

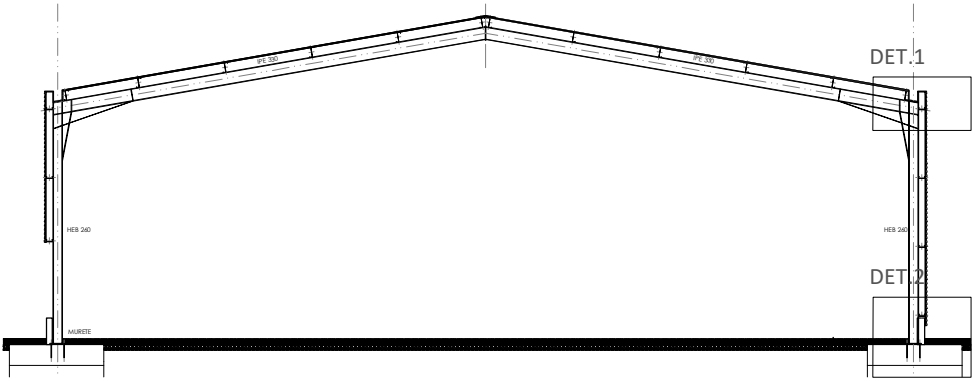
estudio



DETALLE 1



DETALLE 2



DETALLES SECCIÓN TRANSVERSAL

ESTADO REFORMADO

escala_1:20

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

11

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:

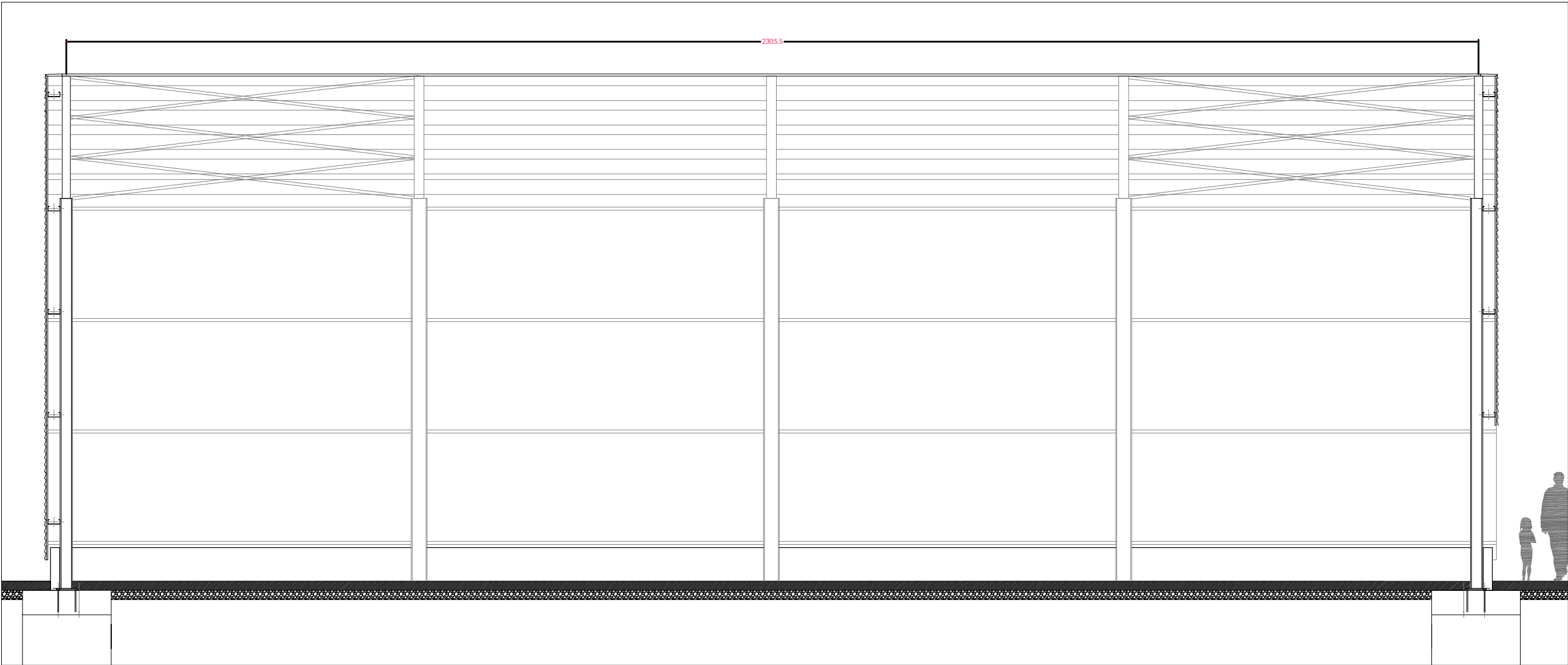
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

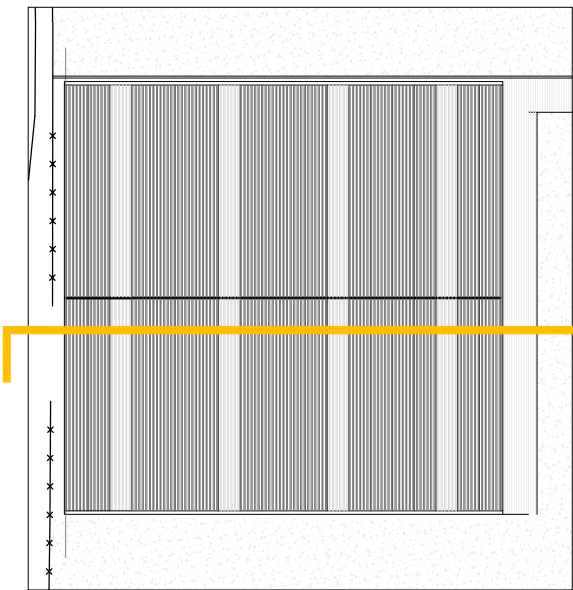
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL

SECCIÓN LONGITUDINAL

ESTADO REFORMADO

**INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN**

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

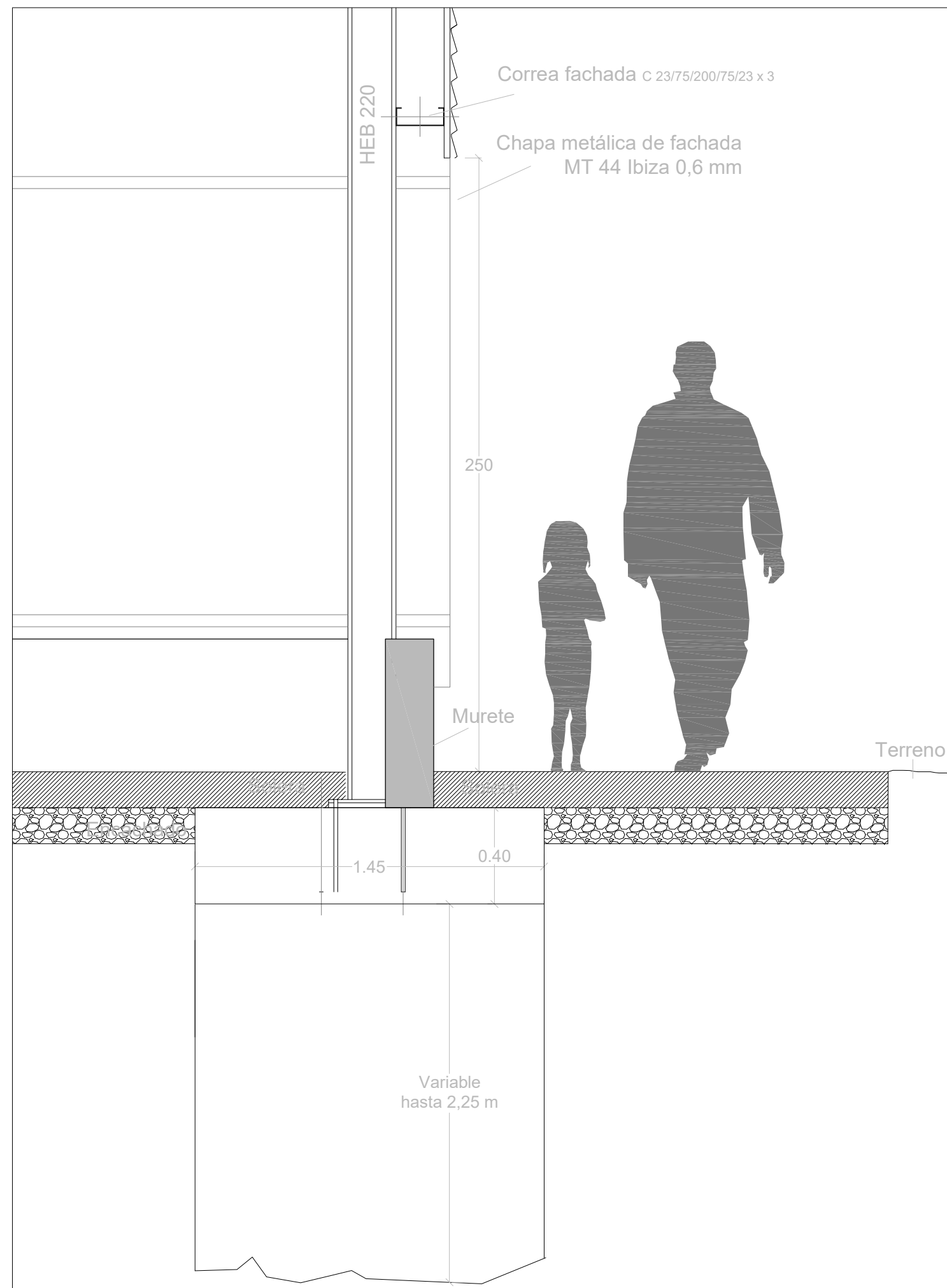
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

escala_1:75

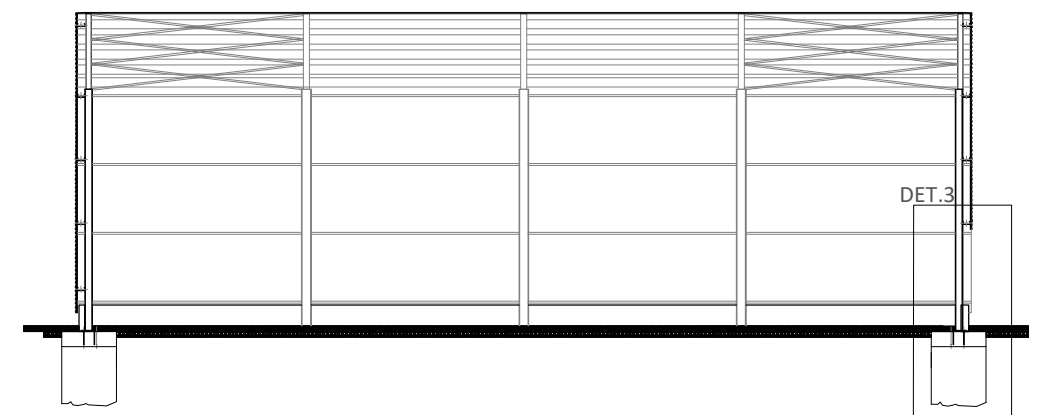
12

Fecha: Agosto 2021

BIRA
estudio **A**



DETALLE 3



DETALLE SECCIÓN LONGITUDINAL

ESTADO REFORMADO

escala_1:200

INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

13

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:

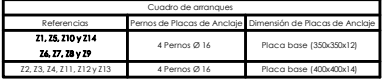
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

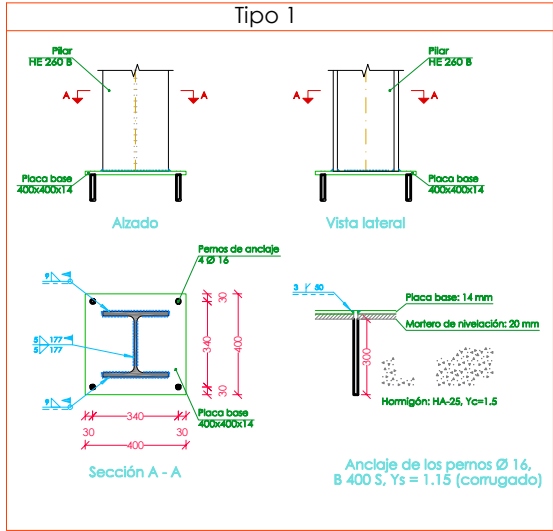
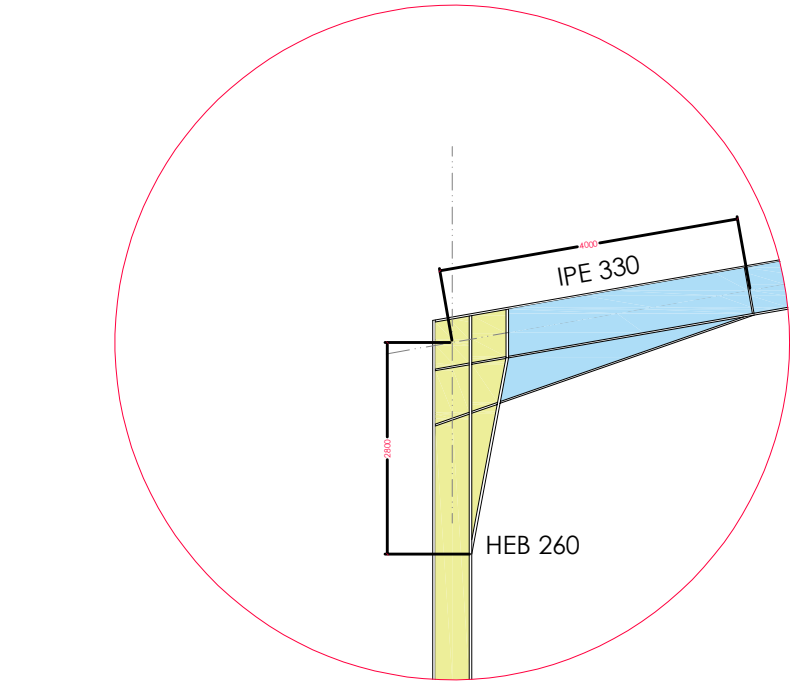
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**





UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Ilustraciones: Unión en T, Unión en solape.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

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

Ilustraciones de soldaduras en ángulo y a tope.

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

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

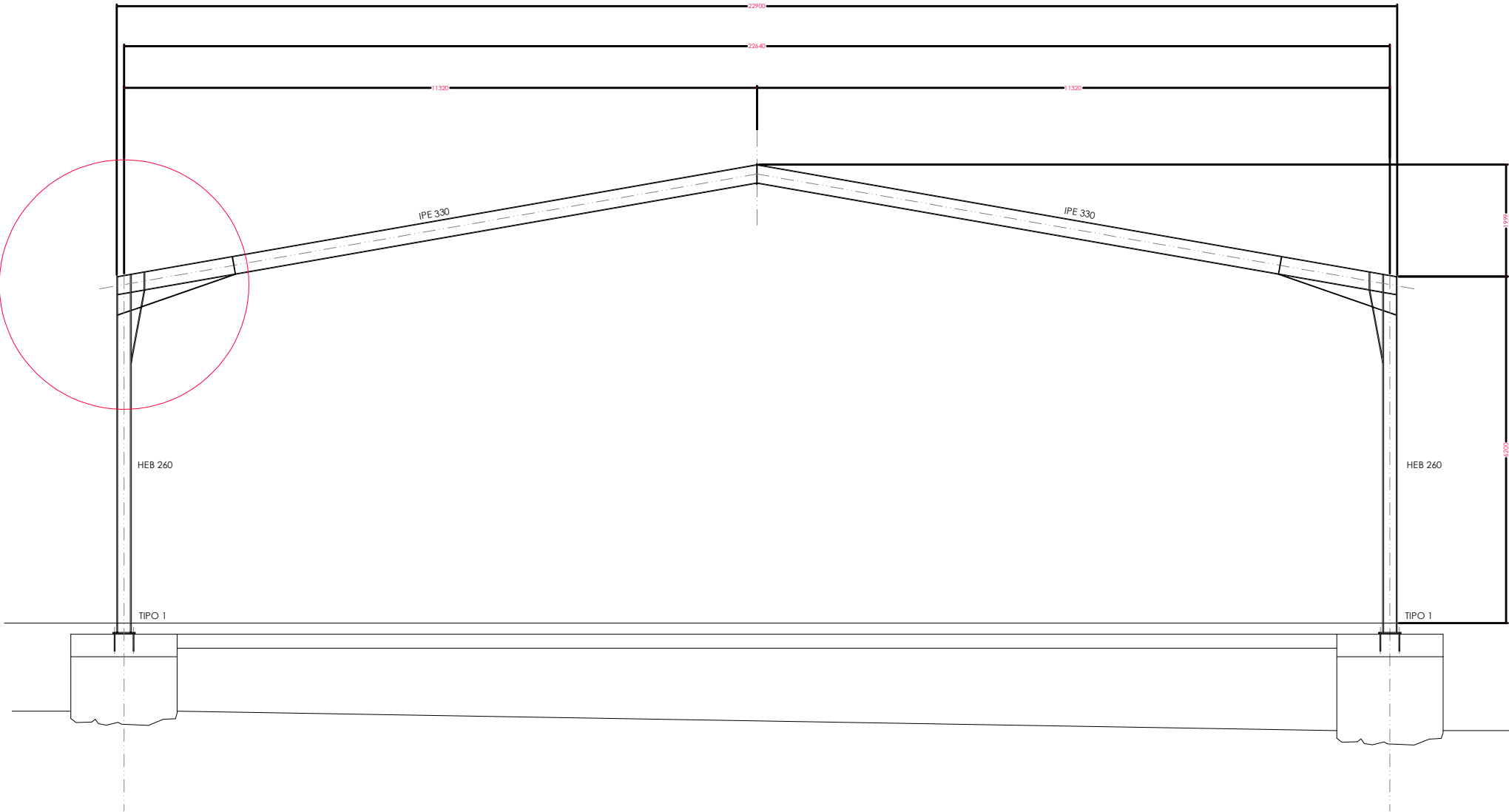
Referencias 1, 2a y 2b

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafalón)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con todo curvo		

Referencia 4

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



ACERO (DB SE-A)	ELEMENTO ESTRUCTURAL	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO (N/mm²)	TENSIÓN DE ROTURA (N/mm²)	COEFICIENTE SEGURIDAD (γM)
	PILARES METÁLICOS	S 275 JR	275	360	γM0 = 1.05*
	VIGAS METÁLICAS	S 275 JR	275	360	γM1 = 1.05*
	PLACAS DE ANCLAJE	S 275 JR	275	360	γM2 = 1.25*
					γM3 = VAR**
EL ACERO UTILIZADO DEBE TENER SU RESISTENCIA (Fy) GARANTIZADA.					

PÓRTICOS 2 Y 4
ESTRUCTURA METÁLICA
INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE
PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN
Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

escala_1:100
15
Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:
Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51
info@estudiobira.com - www.estudiobira.com
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio A

The drawing illustrates the connection of a HE 200 B column to a 350x350x12 mm base plate. It includes three views: front elevation (Alzado), side elevation (Vista lateral), and a section A-A (Sección A-A).

- Alzado (Front Elevation):** Shows the column (Pilar HE 200 B) on the base plate (Placa base 350x350x12). Red arrows indicate applied forces.
- Vista lateral (Side Elevation):** Shows the side profile of the column and base plate.
- Sección A-A (Section A-A):** A detailed cross-section of the connection. It shows:
 - Four anchor bolts (Pernos de anclaje 4 Ø 16) with a height of 290 mm from the plate.
 - Plate dimensions: 350 mm width and 30 mm thickness.
 - Anchor bolt spacing: 30 mm from the plate edge and 290 mm between bolts.
 - Concrete (Hormigón: HA-25, Yc=1.5) with a leveling mortar (Mortero de nivelación: 20 mm) layer.
 - Section line A-A is indicated with arrows pointing to the front and side views.

Dimensions and Materials:

- Column: Pilar HE 200 B
- Base Plate: Placa base 350x350x12
- Anchor Bolts: Pernos de anclaje 4 Ø 16
- Plate Thickness: 12 mm
- Mortar: Mortero de nivelación: 20 mm
- Concrete: Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Section A-A Details:

- Anchor Bolt Height: 290 mm
- Plate Width: 350 mm
- Plate Thickness: 30 mm
- Anchor Bolt Spacing: 30 mm (edge), 290 mm (center-to-center)

Section Labels:

- Alzado
- Vista lateral
- Sección A - A

Notes:

- Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

[illegible]

NORMA:

CITE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural. Acero, Apartado 8.6, Resistencia de los medios de unión, Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CITE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 6 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprobaban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CITE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CITE DB SE-A.

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

L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

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

Referencias 1, 2a y 2b

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

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

Referencia 3

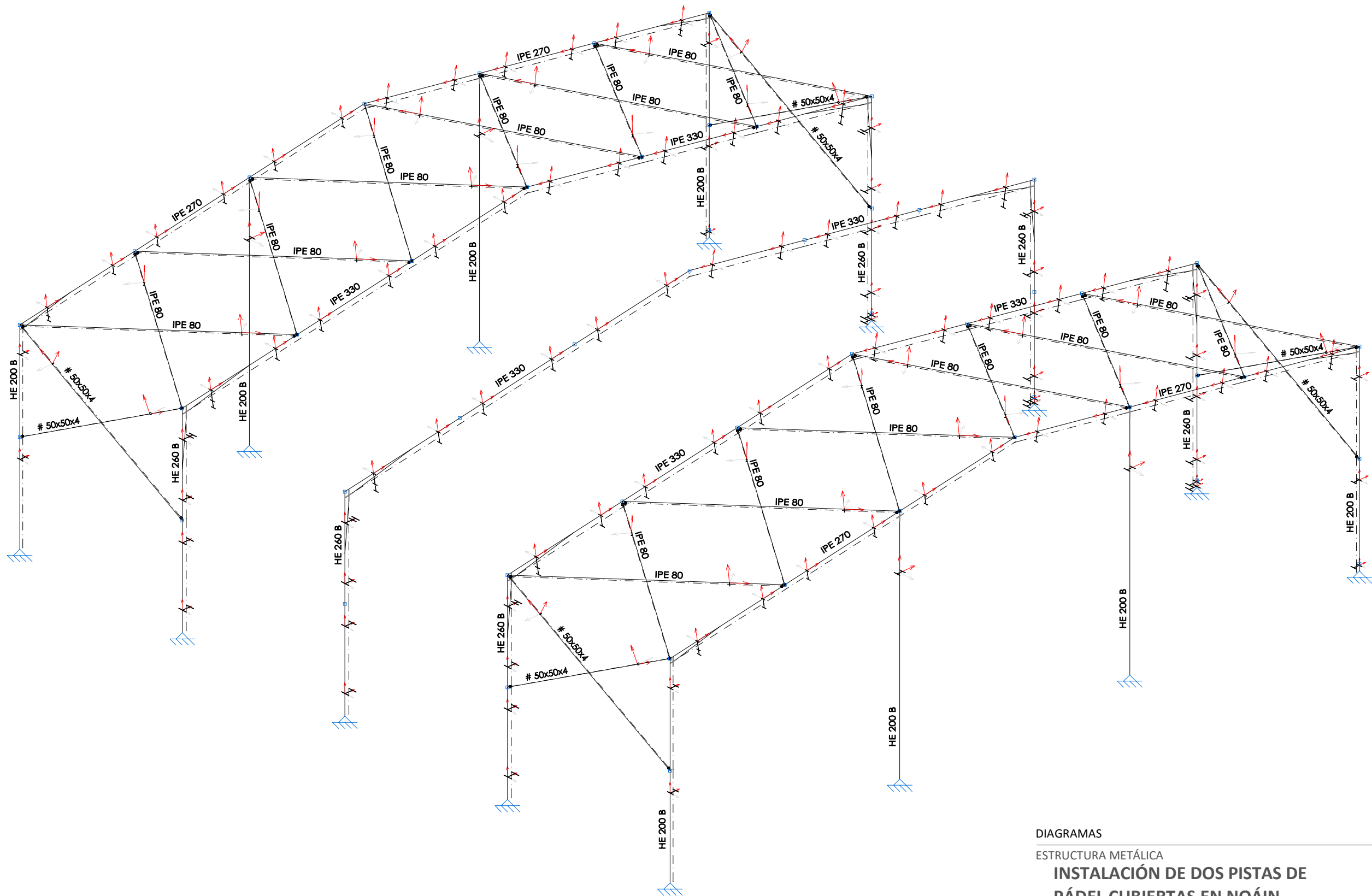
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope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

Referencia 4

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

ACERO (DB SE-A)	ELEMENTO ESTRUCTURAL	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO CARACTERÍSTICO (N/mm ²)	TENSIÓN DE ROTURA (N/mm ²)	COEFICIENTE SEGURIDAD (γ _i)
	PILARES METÁLICOS	S 275 JR	275	360	γ _{M0} = 1.05*
	VIGAS METÁLICAS	S 275 JR	275	360	γ _{M1} = 1.05*
	PLACAS DE ANCLAJE	S 275 JR	275	360	γ _{M2} = 1.25*
					γ _{M3} = VAR**
EL ACERO UTILIZADO DEBE TENER SU RESISTENCIA (F _y) GARANTIZADA.					* γ_{M0}, γ_{M1}, γ_{M2}, EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN DEFINIDA EN EL APARTADO 2.3.3. ** γ_{M3} VARIABLE SEGÚN APARTADO 2.3.3





DIAGRAMAS

ESTRUCTURA METÁLICA

INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

escala_S:E

17

Fecha: Agosto 2021

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

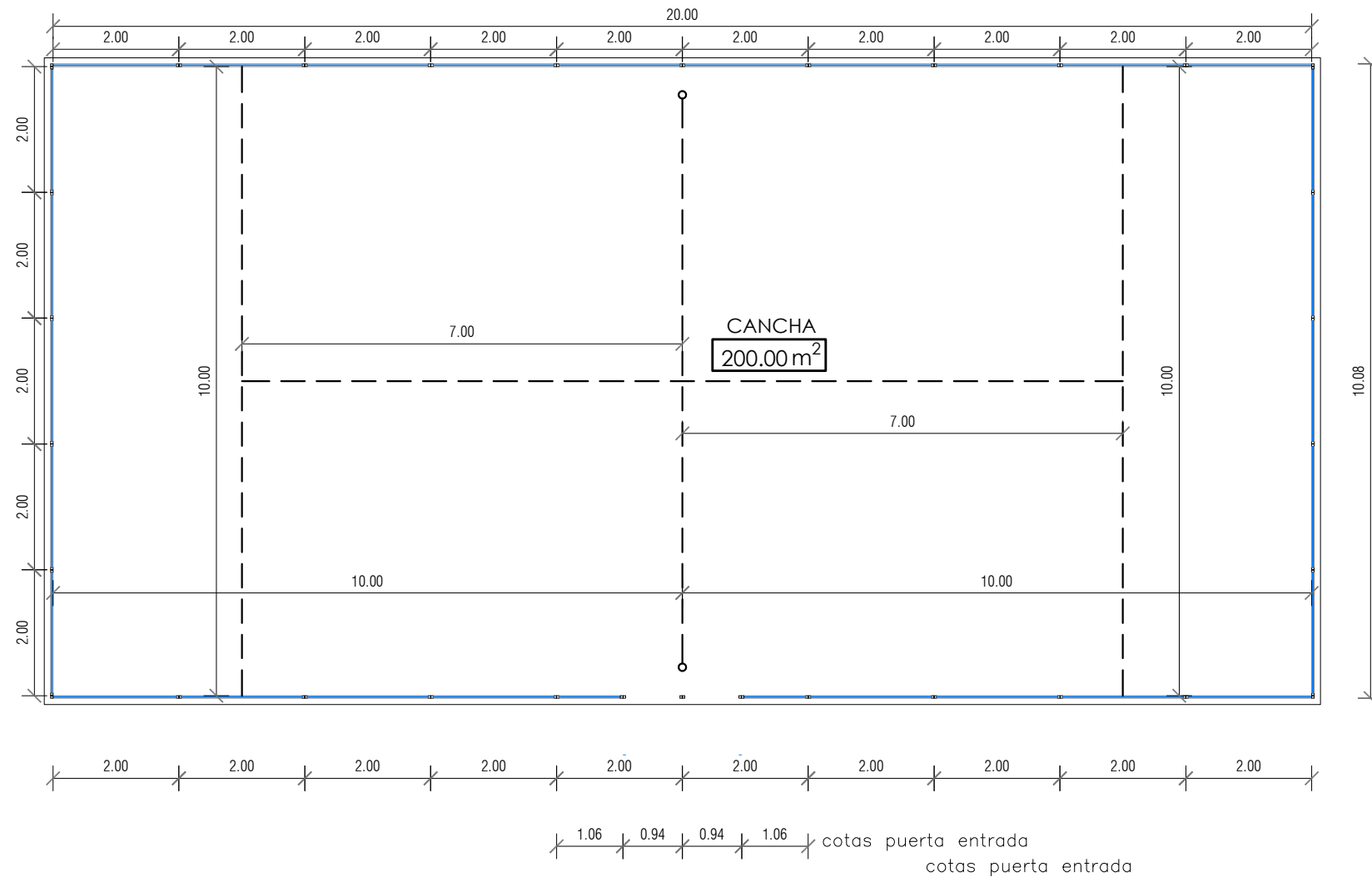
T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

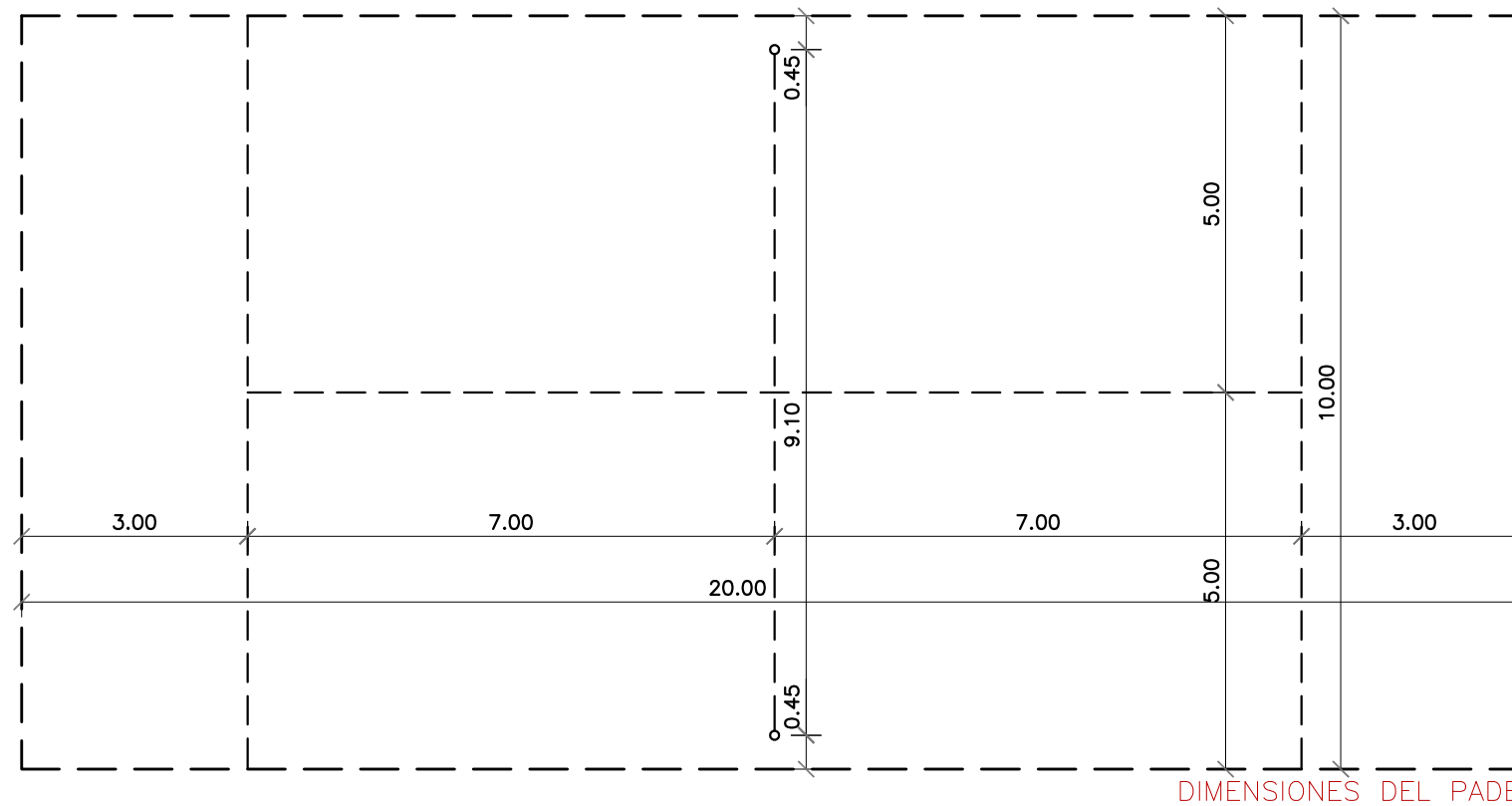
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio **A**

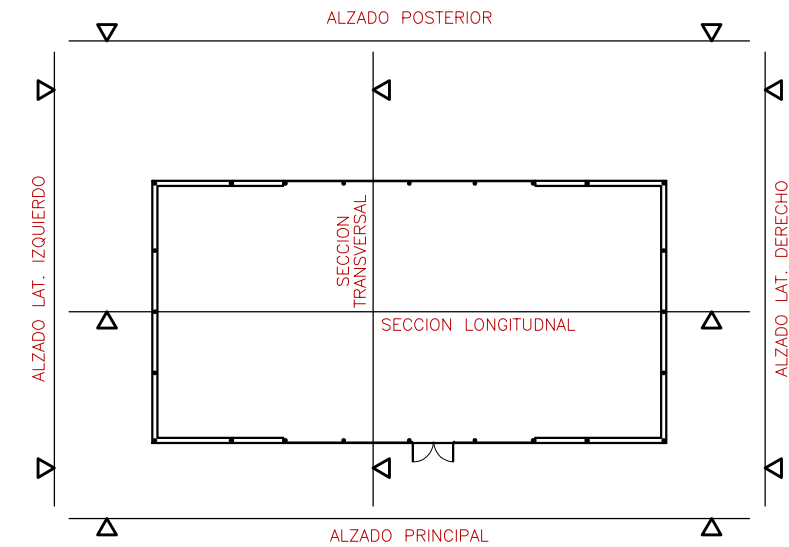
PLANTAS



PLANTA DE PISTA. DIMENSIONES Y TERMINACION. CERRAMIENTO.



DIMENSIONES DEL PADEL.



--- LINEA DE PISTA e=5cm y color fácilmente distinguible.
ACOTACION A EJES DE LINEA

DIMENSIONES Y MARCADO DE PISTAS

PISTAS DE PÁDEL

INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

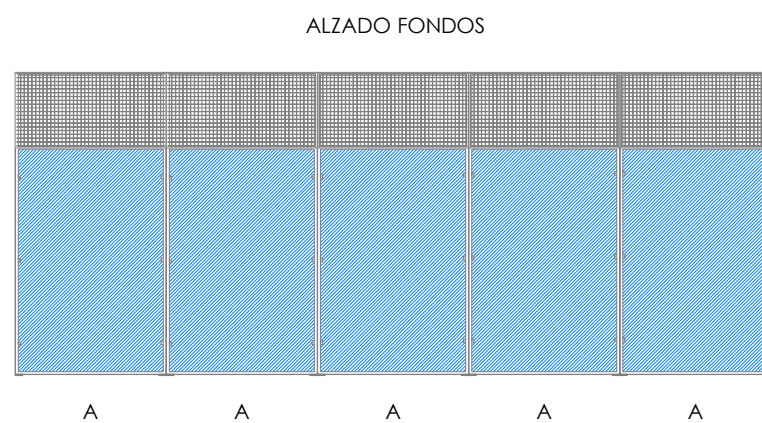
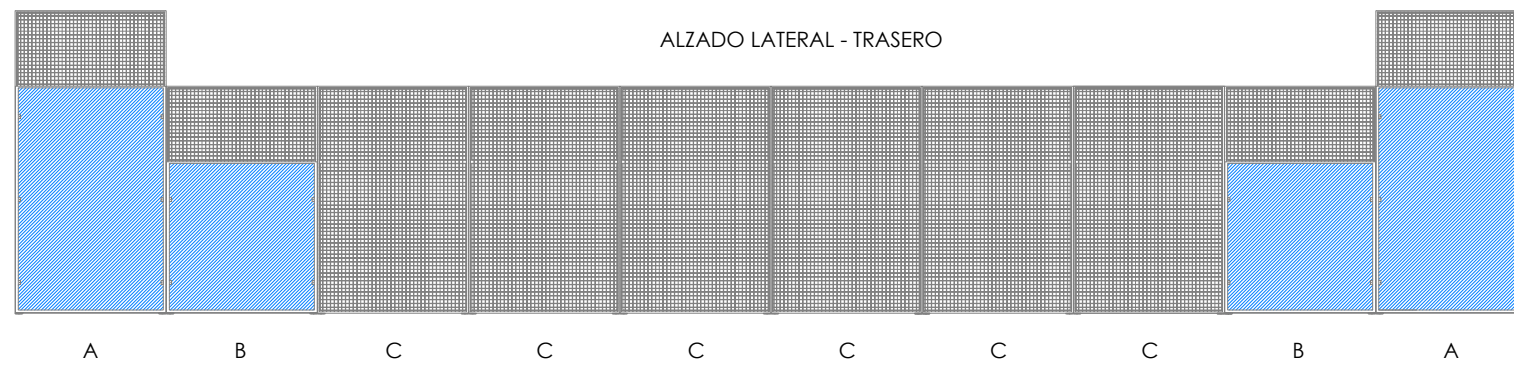
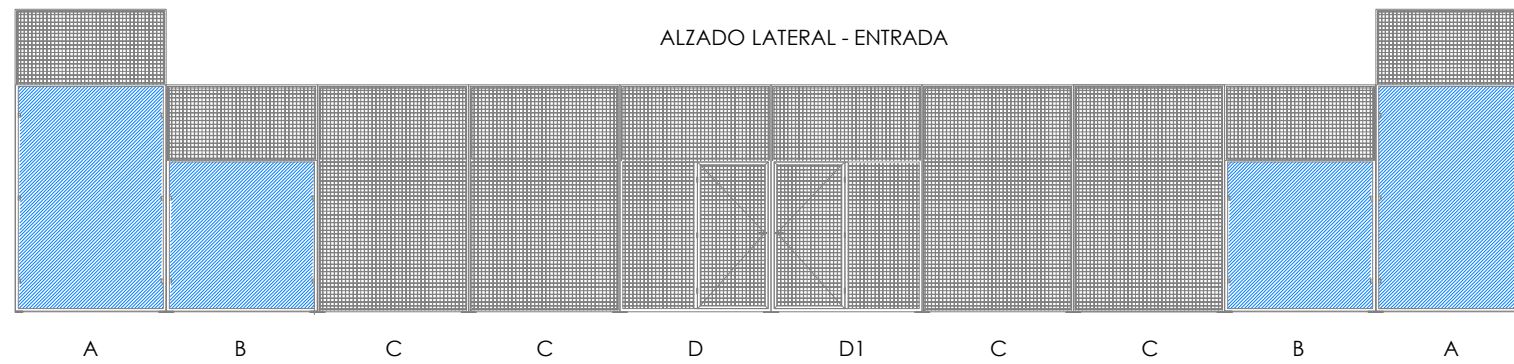
C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

BIRA
estudio

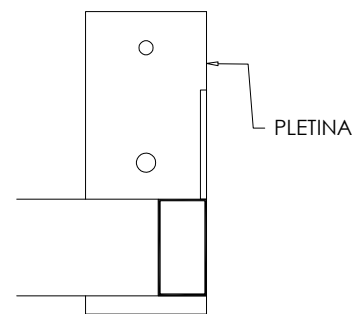
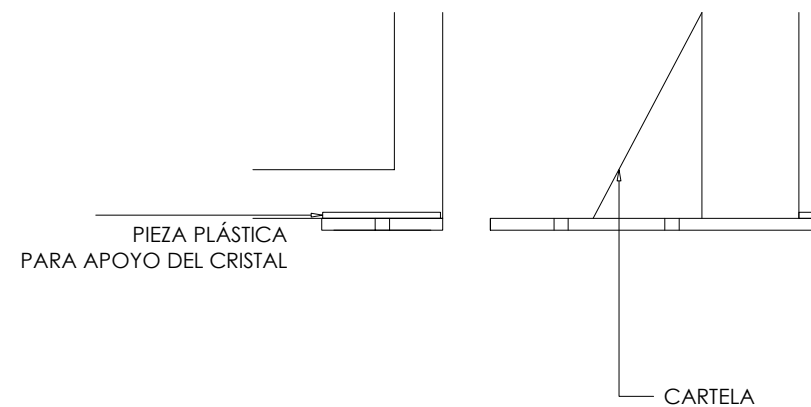
escala_S:E

18

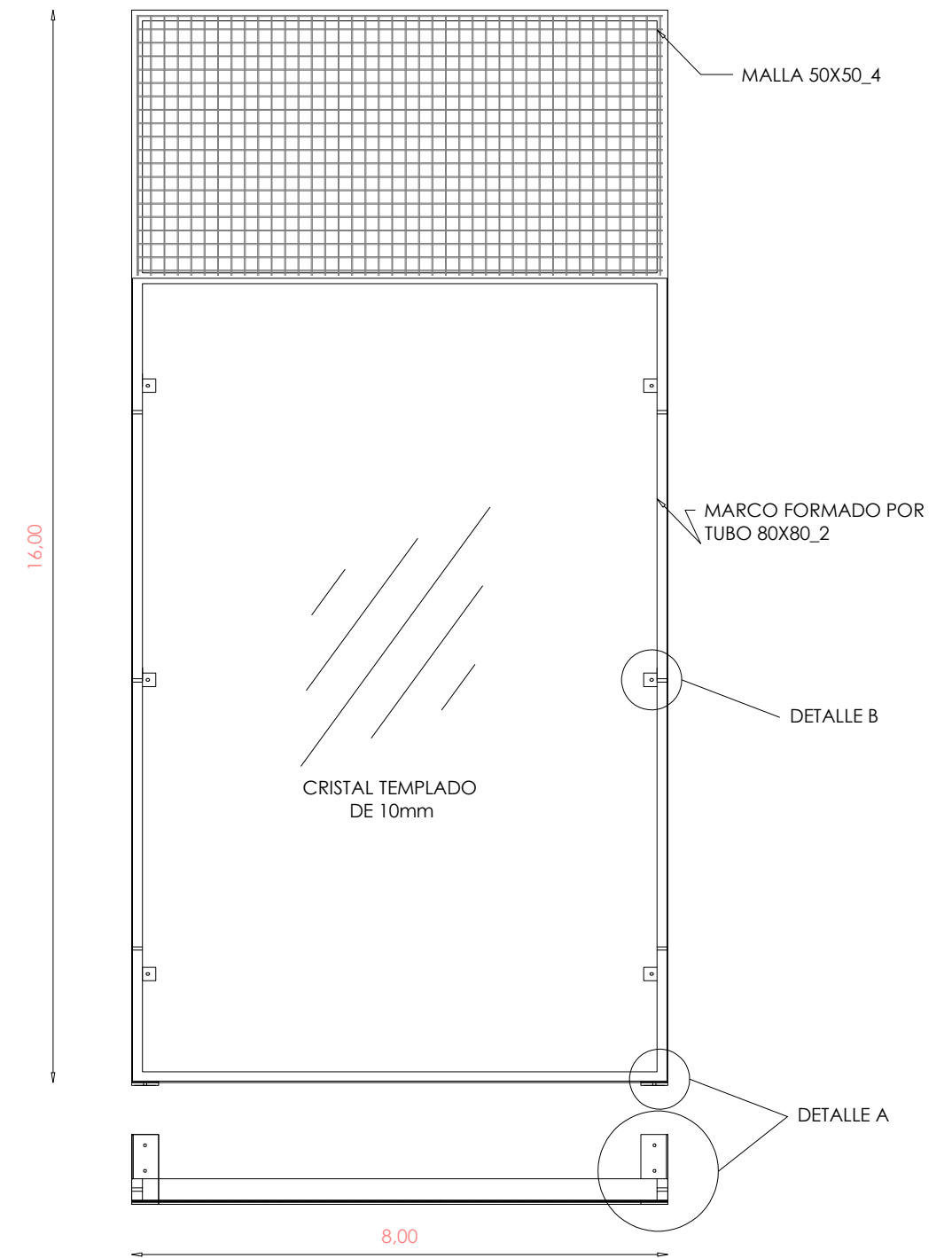
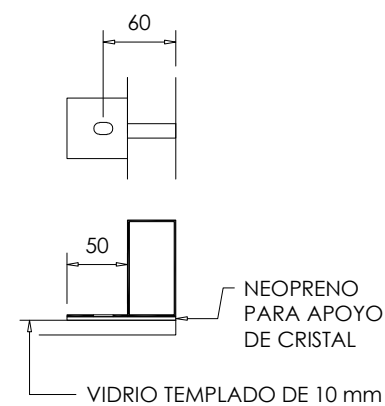
Fecha: Agosto 2021



DETALLE A -



DETALLE B



ALZADOS Y DETALLES

PISTAS DE PÁDEL

INSTALACIÓN DE DOS PISTAS DE PÁDEL CUBIERTAS EN NOÁIN

Campo de fútbol Bisaires - Noáin- Valle de Elorz(Navarra)

TÉCNICO:

Ainhoa Martinikorena Aranburu - Arquitecta
Rubén De la Villa Francisco - Arquitecto técnico

T: 948 10 26 28 M: 600 01 41 51

info@estudiobira.com - www.estudiobira.com

C/ Tejería nº43, bajo Pamplona-Iruña 31001 (Navarra)

escala_5:E

19

Fecha: Agosto 2021

BIRA
estudio A

PLIEGO DE CONDICIONES

B I R A

INDICE

1.	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	2
1.	DISPOSICIONES GENERALES.....	2
2.	DISPOSICIONES FACULTATIVAS	2
3.	DISPOSICIONES ECONÓMICAS	14
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	22
4.	PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	22
5.	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	30

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

2.1. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

2.1.1. DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

2.1.2. EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.1.3. EL PROYECTISTA

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.1.4. EL CONSTRUCTOR

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, 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.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la

obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

2.1.5. EL DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

2.1.6. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

- a) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- b) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- c) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- d) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- e) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- f) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- g) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- h) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- i) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- j) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

2.1.7. EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

2.1.8. ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con

competencia en la materia.

2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

2.2.2. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

2.2.3. PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

2.2.4. OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.5. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.1. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.1. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.2.2. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.3. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.4. FALTAS DEL PERSONAL

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

2.2.5. SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

2.3.1. DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que 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.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

2.3.2. RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores. El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiese corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa

2.4. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

2.4.1. CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

2.4.2. REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.4.3. INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.4.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.4.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.4.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.4.7. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.4.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.4.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

2.4.10. DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.4.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.^o

2.4.12. VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que supongan defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

2.4.13. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.4.14. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.4.15. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

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

2.4.16. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.5. RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

2.5.1. ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su

terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

2.5.2. RECEPCIONES PROVISIONALES

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

2.5.3. DOCUMENTACIÓN FINAL

El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

2.5.4. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

2.5.5. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

2.5.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.5.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.5.8. PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.5.9. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

3.1. PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. FIANZAS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

3.2.1. FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3. DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

3.2.4. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3. PRECIOS

3.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial. Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

3.3.2. PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre

este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

3.3.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.1. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.3.2. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

3.3.3. REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.4. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

3.4.1. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

3.4.2. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.3. LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.4. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.5. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto- Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.1. CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.2. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior

3.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.5.1. FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto- Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto- Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-

Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

3.5.6. PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.5.7. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6. INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.6.1. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.6.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados,

siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. VARIOS

3.7.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.7.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

3.7.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.7.5. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.7.6. PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

3.7.7. GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos 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 estabilidad del edificio.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

4.1. CONDICIONES GENERALES

4.1.1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

4.1.2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4. Condiciones generales de ejecución

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

4.2.1. Materiales para hormigones y morteros

Áridos.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros

productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a

confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrà almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerà contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

4.2.2. Acero

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219- 1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

4.2.3. Materiales auxiliares de hormigones

Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

4.2.4. Encofrados y cimbras

Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

4.2.5. Aglomerantes excluido cemento

Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

4.2.6. Materiales de cubierta

Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

4.2.7. Materiales para fábrica y forjados

Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm²

L. perforados = 100 Kg./cm²

L. huecos = 50 Kg./cm²

Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

4.2.8. Materiales para solados y alicatados

Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060. Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar

tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.

- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

4.2.9. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

4.2.10. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

4.2.11. Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

4.2.12. Carpintería de taller

Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

4.2.13. Carpintería metálica

Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

4.2.14. Pintura

Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

4.2.15. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

4.2.16. Fontanería

Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

4.2.12. Instalaciones eléctricas

Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico- prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

5. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

5.1. DEMOLICIONES

5.1.1. CONDICIONES GENERALES

Descripción de la técnica a emplear:

El presente pliego recoge los trabajos de derribo y demolición, pudiendo realizarse la misma de cualquiera de los siguientes modos, según lo explicitado en la memoria del Proyecto:

- Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un edificio o de un elemento constructivo concreto, aprovechando parte de los materiales que lo integran para ser nuevamente empleados. En función del procedimiento empleado en cada caso se establecen las siguientes denominaciones:
- Demolición elemento a elemento, planeando la misma en orden generalmente inverso al que se siguió durante la construcción.
- Demolición por colapso, llevado a cabo, tras el pertinente estudio especial, bien por empuje de máquina, por impacto de bola de gran masa, métodos ambos no autorizados contra estructuras metálicas ni de hormigón armado, o mediante el uso de explosivos.
- Demolición combinada, cuando se utilicen los dos procedimientos anteriores, debiendo figurar claramente especificado el plano divisorio entre uno y otro así como el orden de los mismos.

Descripción de los componentes.

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de un edificio o parte de él son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

5.1.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Condiciones previas

Antes del inicio de las actividades de demolición se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas del edificio a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de las diversas instalaciones.

Este reconocimiento se extenderá a las edificaciones colindantes, su estado de conservación y sus medianerías a fin de adoptar medidas de precaución tales como anulación de instalaciones, apuntalamiento de alguna parte de los edificios vecinos, separación de elementos unidos a edificios que no se han de demoler, etc; finalmente, a los viales y redes de servicios del entorno del edificio a demoler que puedan ser afectadas por el proceso de demolición o la desaparición del edificio

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas tanto al edificio o zonas del mismo a demoler como a edificios vecinos y elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfección y desinsectación de los locales del edificio que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos; también los edificios destinados a hospitales clínicos, etc.; incluso los sótanos donde puedan albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.
- Anulación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, gas, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los posibles depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.
- Apeo y apuntalamiento de los elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma. Este apeo deberá realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se desarrollan los trabajos de demolición, sin alterar la solidez y estabilidad de las zonas en buen estado. A medida que se realice la demolición del edificio, será necesario apuntalar las construcciones vecinas que se puedan ver amenazadas.

- Instalación de andamios, totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas; se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en los trabajos de demolición manual de muros; cumplirán toda la normativa que les sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- Instalación de medidas de protección colectiva tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas o edificios, entre las que destacamos:
 - Consolidación de edificios colindantes.
 - Protección de estos mismos edificios si son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
 - Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
 - Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas cortapolvo y protectoras ante la caída de escombros.
 - Mantenimiento de elementos propios del edificio como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
 - Protección de los accesos al edificio mediante pasadizos cubiertos.
 - Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.
- Instalación de medios de evacuación de escombros, previamente estudiados, que reunirán las siguientes condiciones:
 - Dimensiones adecuadas de canaletas o conductos verticales en función de los escombros a manejar.
 - Perfecto anclaje, en su caso, de tolvas instaladas para el almacenamiento de escombros.
 - Refuerzo de las plantas bajo la rasante si existen y se han de acumular escombros en planta baja para sacarlo luego con medios mecánicos.
 - Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo.
 - No se deben sobrecargar excesivamente los forjados intermedios con escombros. Los huecos de evacuación realizados en dichos forjados se protegerán con barandillas.
- Adopción de medidas de protección personal dotando a los operarios del preceptivo del específico material de seguridad (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

Se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, tanto mecánicos como manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición de acuerdo con la normativa aplicable en el transcurso de la actividad.

En el caso de proceder a demolición mecánica, se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina. Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que pueden deslizar y caer sobre la máquina, se demolerán previamente.

En el plan de demolición se indicarán los elementos susceptibles de ser recuperados a fin de hacerlo de forma manual antes de que se inicie la demolición por medios mecánicos. Esta condición no surtirá efecto si con ello se modificaran las constantes de estabilidad del edificio o de algún elemento estructural.

Ejecución de la demolición elemento a elemento

Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.

Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica, salvo indicación en contra.

Se procederá a retirar la carga que grave sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros mientras estos deban permanecer en pie. Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables; los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos. Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.

En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origina los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten

eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá, asimismo, presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.

En general, los elementos que puedan producir cortes como vidrios, loza sanitaria, etc. se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

El abatimiento de un elemento se llevará a cabo de modo que se facilite su giro sin que este afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y atirantamiento para que su descenso sea lento.

El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición; es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler. Cuando se utilicen para la evacuación de escombros, las cargas se protegerán de eventuales caídas y los elementos lineales se trasladarán anclados, al menos, de dos puntos. No se descenderán las cargas con el control único del freno.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.); se protegerán de ésta, mediante lonas o plásticos, las zonas del edificio que puedan verse afectadas por sus efectos. Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores tanto en el edificio que se derriba como en los que se pudieran haber efectuado en edificios del entorno; también se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

DEMOLICIÓN DE CUBIERTAS

Siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- Demolición de elementos singulares de cubierta: La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta. Cuando se vierta el escombro por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombro almacenado cuando no se esté trabajando arriba. Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

Demolición de material de cobertura: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Las chapas de fibrocemento o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.

Demolición de tablero de cubierta: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.

- Demolición de tabiquillos de cubierta: Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.
- Demolición de formación de pendiente con material de relleno: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos,

empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos. Se taparán, previamente al derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.

- Demolición de listones, cabios, correas y cerchas: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbre. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostramiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos. Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si, por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

DEMOLICIÓN DE MUROS DE CARGA Y CERRAMIENTO

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- La demolición por medios manuales se efectuará planta a planta, es decir, sin dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser nunca superior a 20 veces su espesor.
- Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.
- A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros compuestos de varias capas se puede suprimir alguna de ellas (chapados, alicatados, etc.) en todo el edificio siempre que no afecte ni a la resistencia y estabilidad del mismo ni a las del propio muro. En muros de entramado de madera, como norma general, se desmontarán los durmientes antes de demoler el material de relleno.
- Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.
- No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.
- Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales.
- La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo por medios mecánicos siempre que se den las circunstancias que condicionan el empleo de los mismos y que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

DEMOLICIÓN DE TABIQUERÍA INTERIOR

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- La demolición de los tabiques de cada planta se llevará a cabo antes de derribar el forjado superior para evitar que, con la retirada de este, aquéllos puedan desplomarse; también para que la demolición del forjado no se vea afectada por la presencia de anclajes o apoyos indeseados sobre dichos tabiques.
- Cuando el forjado se encuentre cedido no se retirarán las tabiquerías sin haber apuntalado previamente aquél.
- El sentido del derribo de la tabiquería será de arriba hacia abajo. A medida que avance la demolición de los tabiques se irán levantando los cercos de la carpintería interior. En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico (chapados, alicatados, etc.) se podrá llevar a cabo la demolición de todo el elemento en conjunto.
- En las circunstancias que indique la Dirección Técnica se trocearán los paramentos mediante cortes verticales y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del paño a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.
- No se dejarán tabiques sin arriostrar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a 20 veces su espesor.

DEMOLICIÓN DE CIELOS RASOS Y FALSOS TECHOS

- Los cielos rasos y techos suspendidos se quitarán, en general, previamente a la demolición de los forjados o elementos resistentes

de los que cuelgan.

- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de ellos y cuando así se establezca en Proyecto, se podrán demoler de forma conjunta con el forjado superior.

PICADO DE REVESTIMIENTOS, ALICATADOS Y APLACADOS

- Los revestimientos se demolerán en compañía y a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en cuyo caso, respectivamente, se demolerán antes de la demolición del edificio o antes de la aplicación de nuevo revestimiento en el soporte.
- Para el picado de revestimientos y aplacados de fachadas o paramentos exteriores del cerramiento se instalarán andamios, perfectamente anclados y arriostrados al edificio; constituirán la plataforma de trabajo en dichos trabajos y cumplirá toda la normativa que le sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- El sentido de los trabajos es independiente; no obstante, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se hallen en el mismo nivel o, en otro caso, no se hallen en el mismo plano vertical ni donde puedan ser afectados por los materiales desprendidos del soporte.

LEVANTADO DE PAVIMENTOS INTERIORES, EXTERIORES Y SOLERAS

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.
- Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.
- Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se apearán antes del comienzo de los trabajos.
- La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.
- Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.
- El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.
- Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

LEVANTADO DE CARPINTERÍAS Y ELEMENTOS VARIOS

- Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.
- Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se debilitará el elemento estructural en que estén situadas.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas cuyo tamaño permita su manejo por una sola persona.

APERTURA DE ROZAS, MECHINALES O TALADROS

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección Técnica; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición por medios manuales se efectuará, en general, planta a planta de arriba hacia abajo de forma que se trabaje siempre en el mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se vayan a derribar por vuelco.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.
- La demolición por colapso no se utilizará en edificios de estructura de acero; tampoco en aquéllos con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

DEMOLICIÓN DE MUROS Y PILASTRAS DE CARGA

Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, sin dejar más de una altura de planta con estructura horizontal desmontada y los muros y/o pilastras al aire. Previamente se habrán retirado otros elementos estructurales que apoyen en dichos elementos (cerchas, forjados, bóvedas, ...).

Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros de entramado de madera se desmontarán los durmientes, en general, antes de demoler el material de relleno.

Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida. El tramo demolido no quedará colgando, sino que descansará sobre firme horizontal, se cortarán sus armaduras y se troceará o descenderá por medios mecánicos.

No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor. La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

DEMOLICIÓN DE BÓVEDA

Se apuntalarán y contrarrestarán los empujes; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior.

Previo apeo de la bóveda, se comenzará su demolición por la clave continuando simétricamente hacia los apoyos en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas de rincón.

DEMOLICIÓN DE VIGAS Y JÁCENAS

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados. Se suspenderá o apuntalará previamente la viga o parte de ella que vaya a levantarse y se cortarán después sus extremos.

No se dejarán nunca vigas en voladizo sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstas.

DEMOLICIÓN DE SOPORTES

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan a ellos por su parte superior, tales como vigas, forjados reticulares, etc.

Se suspenderá o atirantará el soporte y, posteriormente, se cortará o desmontará inferiormente. Si es de hormigón armado, cortaremos los hierros de una de las caras tras haberlo atirantado y, por empuje o tracción, haremos caer el pilar, cortando después los hierros de la otra cara. Si es de madera o acero, por corte de la base y el mismo sistema anterior.

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, aun así, se atirantarán para controlar la dirección en que han de caer.

DEMOLICIÓN DE FORJADOS

Se demolerán, por regla general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima de su nivel, incluso soportes y muros. Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como los tramos de forjado en el que se observen cedimientos. Los voladizos serán, en general, los primeros elementos a demoler, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente sobre el que apoyan.

Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar o suspender convenientemente.

Las cargas que soporte todo apeo o apuntalamiento se transmitirán al terreno o a elementos estructurales o forjados en buen estado sin sobrepasar, en ningún momento, la sobrecarga admisible para la que se edificaron.

Cuando exista material de relleno solidario con el forjado se demolerá todo el conjunto simultáneamente.

FORJADOS DE VIGUETAS

Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetillas se observará el estado de sus cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a bajantes, cocinas, baños o bien cuando se hallen en contacto con chimeneas.

Se demolerá el entevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y, cuando sea semivigueta, sin romper su capa de compresión.

Las viguetillas de forjado no se dismantelarán apalancando sobre la propia viga maestra sobre la que apoyan, sino siempre por corte en los extremos estando apeadas o suspendidas. Si las viguetas son de acero, deben cortarse las cabezas con oxicorte, con la misma precaución anterior.

Si la vigueta es continua, antes del corte se procederá a apea el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

LOSAS DE HORMIGÓN

Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de modo que los trozos resultantes sean evacuables por el medio previsto al efecto. Si la evacuación se realiza mediante grúa o por otro medio mecánico, una vez suspendida la franja se cortarán sus apoyos. Si la evacuación se realizase por medios manuales, además del mayor desmoronamiento y troceado de piezas, se apeará todo elemento antes de proceder a cortar las armaduras.

En apoyos continuos, con prolongación de armaduras a otros tramos o crujías, antes del corte se procederá a apea el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

Las losas de hormigón armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros empezando por el centro y siguiendo en espiral, dejando para el final las franjas que unen los ábacos o capiteles entre soportes. Previamente se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas que quedaron sin cortar y finalmente los ábacos.

DEMOLICIÓN DE CIMIENTOS

Dependiendo del material de que estén formados, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico (o retroexcavadora cuando la mampostería -generalmente en edificios muy vetustos del medio rural- se halla escasamente trabada por los morteros que la aglomeran) o bien mediante un sistema explosivo.

Si se realiza por medio de explosión controlada se seguirán con sumo esmero todas las medidas específicas que se indican en la normativa vigente afecta. Se empleará dinamita y explosivos de seguridad, situando al personal laboral y a terceros a cubierto de la explosión.

Si la demolición se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el escombros a medida que se va demoliendo el cimiento.

DEMOLICIÓN DE SANEAMIENTO

Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la canal o tubería al colector general y se obturará el orificio resultante. Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

Se indicará si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

DEMOLICIÓN DE INSTALACIONES

Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en Proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

Ejecución de la demolición por colapso por empuje de máquina

La altura del edificio o restos del mismo a demoler por empuje de máquina no superará los 2/3 de la altura alcanzable por esta. La máquina trabajará siempre sobre suelo consistente y en condiciones de giro libre de 360°.

Nunca se empujarán elementos de acero o de hormigón armado que previamente no hayan sido cortados o separados de sus anclajes estructurales.

Se podrá utilizar la máquina como elemento de tracción para derribar ciertos elementos mediante el empleo de cables o tirantes de acero, extremando las medidas de precaución relativas a los espacios de vuelco, a la propia estabilidad del elemento tras las rozas llevadas a cabo en él y a la seguridad de los operarios y maquinista.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías se demolerán elemento a elemento de modo que el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a dichas medianerías y dejando aislado de ellas todo elemento a demoler.

Los elementos verticales a derribar se atacarán empujándolos por su cuarto más elevado y siempre por encima de su centro de gravedad para evitar su caída hacia el lado contrario. Sobre estos no quedarán, en el momento del ataque, elementos o planos inclinados que puedan deslizar y venir a caer sobre la máquina.

EJECUCIÓN DE LA DEMOLICIÓN POR COLAPSO MEDIANTE IMPACTO DE BOLA DE GRAN MASA

La utilización de bola de gran masa precisará disponer del mecanismo de actuación adecuado y de espacio libre suficiente para que la efectividad y la seguridad estén garantizadas en todo momento.

Sólo se podrá utilizar cuando el edificio se encuentre aislado o tomando estrictas medidas de seguridad respecto a los colindantes, caso de haberlos, dado el gran volumen de las piezas que este tipo de demoliciones genera.

EJECUCIÓN DE LA DEMOLICIÓN POR COLAPSO POR EMPLEO DE EXPLOSIVOS

Este procedimiento requerirá un Proyecto de voladura previo, autorizado por la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria.

No se utilizarán los explosivos en la demolición de edificios con estructura de acero o cuando en ellos predomine la madera o elementos fácilmente combustibles.

Tanto la empresa encargada de llevar a cabo estos trabajos como el personal a su cargo serán especialmente calificados y autorizados.

Ejecución de demolición combinada

Cuando parte de un edificio se vaya a demoler elemento a elemento y parte por cualquier procedimiento de colapso se establecerán claramente las zonas en que se utilizará cada modalidad.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos en la memoria del Proyecto de Derribo, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento en equilibrio inestable susceptible de caer en el momento de llevar a cabo la demolición de la zona señalada por colapso.

Empleo de andamios y apeos

Se emplearán en el marco de la demolición de elementos específicos, en demoliciones manuales, elemento a elemento, y siempre en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Se comprobará previamente que las secciones y estado físico de los elementos de apeo, de los tableros, de los cuerpos de andamio, etc. son los adecuados para cumplir a la perfección la misión que se les va a exigir una vez montados. Se estudiará, en cada caso, la situación, la forma, el acceso del personal, de los materiales, la resistencia del terreno si apoya en él, la resistencia del andamio y de los posibles lugares de anclajes, acodamientos, las protecciones que es necesario poner, viseras, lonas, etc. buscando siempre las causas que, juntas o por separado, puedan producir situaciones que den lugar a accidentes, para así poderlos evitar.

Cuando existan líneas eléctricas desnudas se aislarán con el dieléctrico apropiado, se desviarán, al menos, a 3 m. de la zona de influencia de los trabajos o, en otro caso, se cortará la tensión eléctrica mientras duren los trabajos.

ANDAMIOS DE SERVICIOS

Usados como elemento auxiliar para el trabajo en altura y para el paso del personal de obra:

- Andamios de borriquetas o de caballetes: Están compuestos por un tablero horizontal de tableros dispuesto sobre dos pies en forma de "V" invertida que forman una horquilla arriostrada. Sean sobre borriquetas fijas o sobre borriquetas armadas, deberán contar siempre con barandilla y rodapié.
- Andamios de parales: Compuestos de tableros apoyados en sus extremos y puntos medios, por maderas que sobresalen de una obra de fábrica, teniendo en el extremo una plataforma compuesta por tableros horizontales que se usa como plataforma de trabajo.
- Andamios de puentes volados: Formados por plataformas apoyadas, preferentemente, sobre perfiles laminados de hierro o vigas de madera. Si se utiliza madera, estará sana y no tendrá nudos o defectos que puedan alterar su resistencia, debiendo tener la escuadría correspondiente a fin de que el coeficiente de seguridad no sea nunca inferior a 1/5 de la carga de rotura.
- Andamios de palomillas: Están compuestos de plataformas apoyadas en armazones de tres piezas, en forma de triángulo rectángulo, que sirve a manera de ménsula.
- Andamios de pie con maderas escuadradas (o rollizos): Son plataformas de trabajo apoyadas en dos series de almas o elementos verticales, unidas con otras por traviesas o arriostramientos y que están empotradas o clavadas a durmientes. Deben poseer

barandillas horizontales a 90 centímetros de altura y rodapié para evitar caídas.

- Andamios transportables o giratorios: Compuestos por una plataforma de tabloneros horizontales unida a un bastidor móvil. Deberán contar con barandilla y rodapié.
- Andamios colgados o de revocador: Formados por una plataforma colgante horizontal fija que va apoyada sobre pescantes de perfiles laminados de acero o de madera sin nudos. Deberán tener barandilla y rodapié.
- Andamios colgados móviles: Constituidos por plataformas horizontales, suspendidas por medio de cables o cuerdas, que poseen mecanismo de movimiento que les permite desplazarse verticalmente. Los cabrestantes de los andamios colgados deben poseer descenso autofrenante y el correspondiente dispositivo de parada; deben llevar una placa en la que se señale la capacidad y contarán con libretas de matriculación con sus correspondientes verificaciones. Los cables deben ser flexibles, con hilos de acero y carga de rotura entre 120-160 Kg/mm², con un coeficiente de seguridad de 10.
- Andamios metálicos: Son los que actualmente tienen mayor aceptación y uso debido a su rapidez y simplicidad de montaje, ligereza, larga duración, adaptabilidad a cualquier tipo de obra, exactitud en el cálculo de cargas por conocer las características de los aceros empleados, posibilidad de desplazamiento siempre que se trate de pequeños andamios o castilletes y mayor seguridad; se distinguen dos tipos, a saber, los formados por módulos tipificados o bastidores y aquéllos otros compuestos por estructuras metálicas sujetas entre sí por grapas ortogonales. En su colocación se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - Los elementos metálicos que formen los pies derechos o soportes estarán en un plano vertical.
 - La separación entre los largueros o puentes no será superior a 2,50 metros.
 - El empalme de los largueros se hará a un cuarto de su luz, donde el momento flector sea mínimo.
 - En las abrazaderas que unen los elementos tubulares se controlará el esfuerzo de apriete para no sobrepasar el límite elástico de los frenos de las tuercas.
 - Los arriostramientos o anclajes deberán estar formados siempre por sistemas indeformables en el plano formado por los soportes y puentes, a base de diagonales o cruces de San Andrés; se anclarán, además, a las fachadas que no vayan a ser demolidas o no de inmediato, requisito imprescindible si el andamio no está anclado en sus extremos, debiendo preverse como mínimo cuatro anclajes y uno por cada 20m².
 - No se superará la carga máxima admisible para las ruedas cuando estas se incorporen a un andamio o castillete.
 - Los tableros de altura mayor a 2 metros estarán provistos de barandillas normales con tablas y rodapiés.

ANDAMIOS DE CARGA

Usados como elemento auxiliar para sostener partes o materiales de una obra durante su construcción en tanto no se puedan sostener por sí mismos, empleándose como armaduras provisionales para la ejecución de bóvedas, arcos, escaleras, encofrados de techos, etc. Estarán proyectados y contruidos de modo que permitan un descenso y desarme progresivos. Debido a su uso, se calcularán para aguantar esfuerzos de importancia, así como fuerzas dinámicas.

Retirada de escombros

A la empresa que realiza los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica.

Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de la demolición se trasladará al correspondiente vertedero municipal. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendientes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para ello.
- Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado y longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de modo estratégico a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos con un máximo de 3 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una sola persona.
- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros.
- Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para descarga del escombros.
- Mediante canales o conductos cuyo tramo final quedará inclinado de modo que se reduzca la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura

superior quedará protegida contra caídas accidentales; la sección útil de las canales no será mayor de 50 x 50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro.

- Por desescombro mecanizado, en cuyo caso la máquina se acerca de frente al conjunto de escombros a evacuar y lo retira hasta el punto de amontonado de escombros o, en su caso, lo carga directamente sobre camión. No se permitirá que la máquina se aproxime a los edificios vecinos más de lo que se señale en la Documentación Técnica, sin que esta sea nunca inferior a 1 metro, y trabajando en dirección no perpendicular a las medianerías.

La carga de escombros puede llevarse a cabo:

- Por medios manuales sobre camión o contenedor; la carga se efectúa en el mismo momento de realizar la evacuación de escombros utilizando alguno o varios de los medios citados para ello; si el escombros ha sido acumulado en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión.
- Por medios mecánicos, generalmente con empleo de pala cargadora, en cuyo caso se llenará la pala en el lugar de acopio de escombros o atacando sobre el edificio que se está demoliendo y, tras las maniobras pertinentes, se depositará sobre la plataforma del camión. Si la evacuación de escombros se lleva a cabo mediante el empleo de grúa y tolvas o cangilones, la descarga puede hacerse directamente desde estas al contenedor o plataforma del camión.

El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión o dúmper. En el transporte con camión basculante o dúmper la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

Mantenimiento

En la superficie del solar resultante se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua pluvial que pueda, en su caso, afectar a los locales o fundamentos de los edificios colindantes.

Supuesta la existencia de estos y en tanto se lleva a cabo la consolidación definitiva de sus elementos dañados, se conservarán los apuntalamientos y apeos realizados a tal fin, así como las vallas y cerramientos. Cualquier anomalía que se detecte se pondrá en conocimiento de la Dirección Técnica, la cual evaluará la importancia de la misma y propondrá las reparaciones que deban efectuarse.

Medición

Los criterios a seguir para la medición y valoración de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas tanto la unidad geométrica del elemento a demoler, las características del mismo, el/los medios mecánicos que se han de utilizar, las inclusiones o exclusiones y el criterio para medir, aspectos todos ellos que influyen en el cálculo del precio descompuesto.

Si en alguna de las unidades de demolición no está incluida la correspondiente evacuación de escombros, su medición y valoración se realizará por metro cúbico (m³) contabilizado sobre el medio de transporte a vertedero.

Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Dada la cuantía de elementos susceptibles de ser demolidos, la diversidad de enclaves para elementos similares, la variedad de ataques que puede sufrir una edificación a lo largo de su vida útil, las diferencias sobre los efectos que dichos daños pueden ocasionar en estructuras de diversa índole, los medios y procedimiento seguidos en los trabajos de demolición, etc., etc., los riesgos a que quedan sometidos los operarios que llevan a cabo los trabajos son muy variados (golpes, cortes, descargas eléctricas, caídas, atrapamientos por máquinas o escombros, aspiración de polvo, ...)

Igualmente, muchas de las circunstancias señaladas inciden también sobre el estado y condiciones de edificaciones lindantes o próximas por lo que, en numerosas ocasiones, quedan afectados en mayor o menor medida tras la demolición efectuada.

Cuando los operarios trabajen a una altura igual o superior a los 3 metros deberán utilizar cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos; se instalarán andamios cuando no existan apoyos que ofrezcan garantía de estabilidad.

Siempre que se efectúe un hueco a nivel de planta, generalmente destinado a evacuación de escombros, será protegido mediante barandillas de 90 centímetros de altura y 175 kg/ml. que no se retirará hasta el momento de la demolición del forjado que corresponda. En ese sentido, no se retirarán hasta el momento de la demolición del trozo de muro correspondiente los antepechos o barandillas de que disponga la edificación o, en caso imprescindible, serán sustituidos por otros de las mismas características que el anterior.

No se depositará escombros sobre los andamios ni sobre las plataformas de seguridad; cuando se vierta escombros a través de huecos efectuados en los forjados se evitará que la carga supere los 100 kg/m². incluso aunque el estado de los mismos sea excelente. El espacio donde se realicen las caídas de escombros estará siempre acotado y vigilado evitándose, en todo momento, la permanencia o tránsito de operarios por dichas zonas, así como bajo cargas suspendidas.

Los operarios que han de llevar a cabo la demolición se situarán en el mismo nivel de la planta que se suprime. Se evitará que diversas cuadrillas puedan trabajar en niveles distintos de la misma vertical o en las proximidades de elementos que se han de abatir o volcar.

Cuando la construcción a demoler se ubique en el casco urbano todo el recinto de la obra que linde con vías públicas o lugares privados donde pueda existir riesgo para personas o bienes deberá ser vallado con un cercado de 2 metros de altura, realizado con material consistente y separado de la fachada al menos 1,50 metros (salvo definición en contra de las Ordenanzas Municipales). Esta valla deberá llevar, en caso de obstaculizar el paso de vehículos, su correspondiente iluminación en todas sus esquinas y cada 10 metros en su longitud. Se preverán dos accesos a la obra totalmente independientes, uno para vehículos y otro para personas; el resto de huecos de planta baja deben ser condenados para evitar su acceso a través de ellos. Dichos accesos, realizados con material consistente, constituirán un perfecto cierre del recinto al finalizar la jornada de trabajo.

En las fachadas que den sobre la vía pública se dispondrán protecciones como redes o lonas, así como una plataforma de madera de una anchura no inferior a 1,50 metros, capaz de soportar una carga de 600 kg/m². Esta plataforma protegerá de la caída de escombros o herramientas y podrá colocarse aprovechando la parte inferior de la andamiada de fachada, o bien instalándola, volada respecto a la línea de fachada, en el nivel de la primera planta.

La distancia de la máquina al elemento a demoler por empuje será igual o mayor que la altura del mismo. En la demolición de fábricas por empuje la cabina del conductor irá debidamente protegida contra la proyección o caída de materiales.

Las zonas de caída de materiales estarán señalizadas y vigiladas.

En la demolición por tracción se tomarán las medidas necesarias para evitar el posible latigazo derivado de la rotura del cable de arrastre, colocándose un segundo cable de reserva. Nunca se utilizarán grúas para efectuar el arrastre por el gran riesgo que presentan de volcar.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento inestable que pueda caer en el momento de llevar a cabo la demolición mecánica de las zonas aún en pie.

Alcanzado el nivel inferior del edificio suprimido, se efectuará una inspección general de las edificaciones lindantes para observar su estado y las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, arquetas, apeos e instalaciones auxiliares quedarán en perfecto estado de servicio.

En la evacuación de escombros se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

Se evitará mediante lonas al exterior y regado al interior la formación de grandes masas de polvo y su esparcimiento a la vía pública. Se acotará y vigilará el espacio donde cae el escombros y, sobre todo, el desprendimiento de partes de dicho escombros.

No se acumulará escombros sobre los forjados en cuantía de carga superior a 150 Kg/m²., aunque estos se hallen en buen estado.

No se depositarán escombros sobre los andamios. Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.

Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja; apear suficientemente si ha de ser sacado con máquina.

Siempre que se utilicen grúas u otros medios de elevación, se cuidará que los cables no realicen nunca esfuerzos inclinados. Los materiales a elevar se mantendrán ligeramente suspendidos para comprobar que el peso del elemento no es superior a la potencia de la máquina y para evitar caídas o desprendimientos bruscos.

El conductor del camión no permanecerá dentro de la cabina cuando la pala cargadora deposite el escombros, operación que siempre se llevará por la parte posterior del camión o por un lateral.

Todo andamio, antes de usarse, deberá someterse a una prueba de carga, repitiéndose siempre esta prueba ante cualquier cambio o duda en la seguridad que ofrece.

Se vigilará que los andamios de puentes volados no se contrapesan con elementos de carga sueltos, sino que se apuntalan convenientemente mediante virollos clavados y acuñados a techos.

Si en los andamios colgados móviles se usan vigas en voladizo, serán a base de perfiles de acero y convenientemente calculadas o con un coeficiente de seguridad no inferior a 6; la prolongación hacia el interior del edificio no será inferior del doble del saliente libre. No se deben anclar o contrapesar nunca con elementos móviles o pesas, sino a base de estribos, apuntalamientos, perforaciones en los forjados u otros sistemas parecidos de suficiente seguridad.

Si no se pueden aplicar barandillas de protección, será necesario que los operarios usen cinturones de seguridad sujetos a elementos del andamio.

Es imprescindible la nivelación y correcto aplome del andamio o castillete, el perfecto bloqueo de las ruedas de este por los dos lados con cuñas y el anclaje del castillete a la construcción evitando que este se desplace cuando haya sobre él personas o sobrecargas.

Atención permanente merecen las escaleras de comunicación en andamios debido a la inseguridad e inestabilidad que suelen ofrecer. Si esta es de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados (no clavados). La longitud de las escaleras han de permitir sobrepasar en un metro el apoyo superior, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes y debiendo tener siempre un ángulo de inclinación de 70º. El ascenso y descenso se hará siempre de frente a ella y con cargas inferiores a 25 Kg.

5.1.3. CONTROL DE LA DEMOLICION

Mientras duren los trabajos de demolición se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar. Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Facultativa anotará en el índice de control y vigilancia preparado al efecto el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos
- Otros medios de seguridad a vigilar

Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Facultativa dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

Se llevará a cabo un control por cada una de las plataformas o andamiadas instaladas y, al menos, cada vez que el andamio cambia de lugar o posición; Por cada medio de evacuación instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición; A modo general, un control por cada 200 m². de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protección de la vía pública en tramos de fachada.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Apoyo de cerchas, bóvedas, forjados, ...
- Arriostamiento de cerchas durante el derribo.
- Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos. Apeo de correas y cerchas antes de cortarlas.

Empujes laterales en arcos; atirantado de arcos.

- Muros multicapa y chapados que pueden ocultar defectos de los mismos. Protección de huecos o paños enteros que den al vacío.

Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.

Resistencia de las zonas destinadas a soportar el impacto de paños de tabiquería, caso de llevarse a cabo demoliciones por vuelco. Debilitamiento del soporte del que se retira el revestimiento.

Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión tras retirar los pavimentos.

- Anclaje de cables en la demolición por tracción y sin efectuar tirones bruscos.
- Flechas, giros y desplazamientos en estructuras hiperestáticas.
- Sistemas de corte y suspensión.
- Empleo, en su caso, de dinamita y explosivos de seguridad. Se controlará la distancia mínima a inmuebles habitados que no será inferior a 500 metros.
- Protección de huecos de forjado o paños de muro demolidos que den al vacío.
- Piezas metálicas deformadas, cuyo desmontaje o seccionamiento puede provocar accidentes. Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo. Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.

Pausas prolongadas en la demolición.

5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1. Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

5.2.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

5.2.3. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación

5.2.4. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

5.2.5. Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

5.2.6. Medición y Abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

5.3. HORMIGONES

5.3.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

5.3.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

5.3.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

5.3.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Pamplona, agosto de 2021

Ainhoa Martinikorena Aranburu

ARQUITECTA colegiada nº 5228 C.O.A.V.N.

47

ainhoa martinikorena aranburu – ruben francisco de la villa

PRESUPUESTO

B I R A

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CONDICIONES GENERALES ADJUDICACIÓN									
01.01	UD Trámites: ofertas, planning y licencia de obra								
	Se realizaran las ofertas conforme al pliego de licitación. Cualquier discrepancia con las mismas en relacion al texto, mediciones o a cualquier otra exigencia técnica se recogerá en un capitulo a parte, totalmente independiente del presupuesto incial, detallando las casusas del cambio y el precio del mismo.								
		1					1,00		
								1,00	0,00
									0,00
01.02	UD Proteccion zonas comunes y limpieza								
	Se protegeran todas las zonas comunes hasta la zona de trabajo y cualquier elemento susceptible de ser dañado. Se protegeran viales y mobiliario y se revisaran a diario las protecciones colocadas pudiendo ser sustituidas en cualquier momento en caso de estar deterioradas. Se mantendrán limpias todas las zonas de acceso. En caso de producirse cualquier desperfecto durante el transcurso de las obras , la empresa constructora correrá con los gastos del mismo.								
	Las obra se entregará limpia y en condiciones de uso para la Propiedad. En concreto se retirarán todos los restos de escombros, pegotes, gotas y rastros de pinturas, protecciones de aparatos, basuras, etc. Se seguirá el criterio que adopte sobre el terreno la Dirección Facultativa de las obras. Los trabajos de limpieza de obra se entienden incluidos en las propias partidas o en gastos generales, por lo que no serán objeto de certificación o abono específico por la Propiedad.								
		1					1,00		
								1,00	0,00
									0,00
01.03	UD Trabajos auxiliares, replanteos y medición								
	En la medición de las partidas se seguirá el criterio especificado en la mismas, y si este no existiese expresamente, se medirá la longitud, superficie o volumen ejecutados con la deducción de huecos. No se consideraran despuntes ni porcentajes de mermes en los materiales suministrados e instalados.								
	Los trabajos auxiliares de replanteos, acometidas provisionales de obra, limpieza una vez finalizada la obra, retirada de escombros, preparación de accesos provisionales, reparaciones sobre elementos dañados en colindantes, etc., que no figuren expresamente valorados en presupuesto general o presupuesto de proyecto de seguridad, se entienden incluidos en los gastos generales. Asi mismo se habilitará espacio para la reserva de todos los materiales de obra que posteriormente se reutilizaran o se llevaran a vertedero autorizado segun criterios de la d.f.								
		1					1,00		
								1,00	0,00
									0,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	UD Pliego de prescripciones técnicas y ensayos								
	Los materiales, equipos y unidades de obra habrán de cumplir con las especificaciones descritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, además de las características expresamente definidas en los planos de arquitectura, estructura e instalaciones así como en el texto de cada una de las unidades de obra. En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá el criterio de la dirección facultativa de las obras.								
	Se elaborarán en obra cuantos ensayos y dictámenes técnicos solicite la Dirección Facultativa, sobre elementos a instalar en obra, proceso de ejecución, etc. Todos los ensayos o dictámenes que se soliciten serán con cargo a la empresa constructora, considerándose su costo incluido en gastos generales de la obra. Únicamente los ensayos de control de materiales y ejecución correspondientes a estructura de hormigón y estructura metálica se abonarán según partida correspondiente de este presupuesto.								
		1					1,00		
							1,00	0,00	0,00
01.05	UD Muestras y material de reposición								
	En la fase de inicio de las obras, y en el momento en que lo determine la Dirección Facultativa, se facilitarán muestras de los materiales que solicite expresamente la D.F., prescritos en proyecto general y proyectos de instalaciones. Las muestras permanecerán en obra ordenadas y colocadas en espacio habilitado al efecto durante todo el proceso de ejecución.								
	Así mismo se habilitará espacio para la reserva de todos los materiales de demolición que posteriormente se reutilizaran o se llevaran a vertedero autorizado según criterios de la d.f.								
	Finalizadas las obras se dejarán a disposición de la Propiedad, en el lugar que defina al efecto y perfectamente embalado y ordenado, material para posteriores reposiciones, y en concreto materiales utilizados en pavimentos y revestimientos, placas de falso techo desmontable, mecanismos eléctricos, mecanismos de instalaciones especiales, aparatos de alumbrado que se repitan en más de 10 unidades, etc. Será la D.F. la que defina el listado definitivo de materiales y elementos para reposiciones que habrán de depositarse en obra, con una cantidad mínima del 3% de la cantidad instalada o colocada en obra. Estos materiales se depositarán sin cargo para la Propiedad, considerándose su importe incluido en cada una de las partidas o gastos generales de la obra.								
		1					1,00		
							1,00	0,00	0,00
TOTAL CAPÍTULO 01 CONDICIONES GENERALES ADJUDICACIÓN.....									0,00
CAPÍTULO 03 PISTAS DE PADEL									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.01 ACTUACIONES PREVIOS									
02.01.00	ud SOLICITUD DE MARCAJE DE INSTALACIONES								
	Partida para los trabajos de marcaje de instalaciones existentes en la zona de actuación, tanto por la empresa constructora directamente o de manera indirecta a través de los suministradores. (Mancomunidad de aguas de la Comarca de Pamplon, Iberdrola, Nergia, etc.).								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	100,00	100,00
03.01.01	ud DESCONEXIÓN ELÉCTRICA ALUMBRADO								
	Trabajos de desconexión de alumbrado existente en caso de ser necesario para trabajos de obra civil de proyecto.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	220,00	220,00
03.01.02	ud DESONCEXIÓN DE INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA								
	Trabajos de corte y taponado de instalación de riego y/o acometida de agua existente en parcela para la realización de obra civil de proyecto.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	425,00	425,00
03.01.02.01	m2 RETIRADA DE CIERRE DE PARCELA								
	Desmontaje y retirada de cierre de parcela en nuevo acceso a parquin, incluso cortes, soldaduras, reparación de zona de valla a conservar y gestión de residuos de la parte a eliminar.								
	Nuevo acceso	1	6,00		2,00	12,00			
							12,00	13,65	163,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ACTUACIONES									908,80

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
03.02.01	m3 EXCAVACIÓN EN VACIADO CON CARGA Y TRANSPORTE								
	Cubierto	1	22,90	23,20	0,35	185,95			
	Zona de acceso parquin	1	39,06	1,80	0,35	24,61			
	Entrada	1	3,00	3,00	0,35	3,15			
							213,71	13,88	2.966,29
03.02.02	m3. EXCAVACIÓN DE ZANJA-POZO MECÁNICA CON CARGA Y TRANSPORTE								
	Excavación con retroexcavadora, en todo tipo de terrenos, en apertura de zanjas y pozos y hasta rasanteo de profundidad definido en memoria gráfica, i/limpieza de fondos, carga directa sobre camión basculante y transporte de tierras a vertedero, excepto las necesarias para los rellenos, medido el volumen s/dimensionado en planos y fondo según el que dictamine la D.F. Está incluida en la partida, los achiques de agua con motobomba y el encofrado de la misma, si fuese necesario. Está incluido en la partida los esponjamientos y los ataluzamientos y protecciones de los bordes de los pozos. Está incluido en la partida la p.p. de picado de tufas y rocas si fueran necesarias mediante retroexcavadora con martillo hidráulico o sistema similar, incluso p.p. de cargas y transportes de material sobrante a vertederos. Esta incluido en la partida la p.p. de picado mediante medios mecánicos, carga y transporte a vertedero, de los cimientos existentes de edificaciones originales si existieran.								
	ZAPATAS								
	Tipo 1	2	1,90	1,90	2,25	16,25			
	Tipo 2	4	2,25	2,25	2,25	45,56			
	Tipo 3	4	2,50	2,50	2,25	56,25			
	Tipo 4	4	1,45	1,45	2,25	18,92			
	Pluviales	2	25,00	0,50	1,00	25,00			
		1	35,00	0,50	2,00	35,00			
	Electricidad	1	60,00	0,50	1,00	30,00			
		1	45,00	0,50	1,00	22,50			
	Pozos	4	2,00	2,00	2,25	36,00			
							285,48	18,75	5.352,75
03.02.03	M3 ENCACHADO DE GRAVAS EN BASE DE SOLERA.								
	M3 de Relleno y extendido con gravas de arido de machaqueo, en capa de 15 cm., perfilada, en bases de apoyos de soleras, realizado por medios mecánicos, medido el volumen ejecutado. Está incluido en la partida el compactado de la misma.								
	Vaciado solera	1			0,15	32,06	=03.02	03.02.01	
							32,06	25,73	824,90
03.02.04	m3. RELLENO ZANJA GRAVA 3-5 MM I/ACOPIO; T. <20 KM								
	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	Pluviales	2	25,00	0,50	1,00	10,00	.4		
		1	35,00	0,50	2,00	14,00	.4		
	Electricidad	1	60,00	0,50	1,00	12,00	.4		
		1	45,00	0,50	1,00	9,00	.4		
							45,00	25,73	1.157,85

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.05	m3. RELLENO ZANJA MEZCLA TODOUNO 2ª (ZA-60); I/ACOPPIO; T. <20 KM								
	Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares y costes indirectos.								
	Pluviales	2	25,00	0,50	1,00	10,00		.4	
		1	35,00	0,50	2,00	14,00		.4	
	Electricidad	1	60,00	0,50	1,00	12,00		.4	
		1	45,00	0,50	1,00	9,00		.4	
							45,00	25,73	1.157,85
03.02.06	m3 RELLENO POZO DRENAJE BALASTO								
	Relleno de Balasto 80-250 filtrante, en pozos de drenaje, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia. Los últimos 60cms se reduira el tamaño del arido para reducir las oquedades y facilitar el funcionamiento del geotextil. Incluso parte proporcional de geotextil superior para retener los aridos finos de relleno.								
	Pozo drenaje	4	2,00	2,00	2,25	36,00			
							36,00	33,17	1.194,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 MOVIMIENTO DE									12.653,76
SUBCAPÍTULO 03.03 CIMENTACIÓN									
03.03.01	M3 HORM. HM-20 LIMPIEZA								
	HORMIGÓN HM/20/P/25/IIa para REGULARIZACIÓN y nivelación y/o relleno desde terreno portante hasta cota inferior de zapata, incluso vertido y apisonado, todo ello previa limpieza esmerada del terreno resultante de la excavación, incluso p.p. mermas, regado soporte, juntas constructivas, dilatación y trabajo, nivelación, acabado, vibrado, entibación ligera, encofrado y desencofrado (sobre el terreno), achicado de agua, si fuera necesario, armadruas de espera (4 diámetros B500 S de a,50 mts) en cada pozo, adoptando todas las medidas de seguridad específicas y generales. Se atenderán las indicaciones de la D.F. o del Coordinador de Seguridad en materia de limpieza del fondo de la excavación, no realizándose esta operación si no es con la autorización expresa del Coordinador de Seguridad habiendo tomado (si se realiza la limpieza del fondo) todas las precauciones, entibaciones, agotamientos, presencia de equipo de seguridad y presencia de vigilancia suficiente. Se medirá según la planta expresada en planos y altura real. Ver Notas Previas.								
	ZAPATAS								
	Tipo 1	2	1,90	1,90	1,85	13,36			
	Tipo 2	4	2,25	2,25	1,75	35,44			
	Tipo 3	4	2,50	2,50	1,70	42,50			
	Tipo 4	4	1,45	1,45	1,85	15,56			
							106,86	85,88	9.177,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.02	M3 HA-25 EN ZAPATAS AISLADAS								
	M3 de puesta en obra de Hormigón armado, HA-25/B/20/Ia y con acero B-500-S, elaborado en central, en relleno de zapatas aisladas, incluso aditivos si fuesen necesarios y previa consulta a la DF, s/planos, encofrado y desencofrado lateral, separadores, cortes y solapes, hasta enrase superior de cimiento, vertido con camión-bomba, vibrado y colocado, medido el volumen s/cotas definidas en planos.								
	Esta incluido en el precio, el transporte a obra, carga y descarga del material, movimiento en vertical y horizontal del material dentro de la obra, retirada de escombros a vertedero, todos los replanteos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.								
	Cuántia de zapatas aisladas segun planos: aprox. 40 kg/m3.								
	Está incluido en la partida la p.p. de pasatubos correspondiente si fuera necesarios.								
	Tipo 1	2	1,90	1,90	0,40				
	Tipo 2	4	2,25	2,25	0,50				
	Tipo 3	4	2,50	2,50	0,55				
	Tipo 4	4	1,45	1,45	0,40				
							30,13	330,15	9.947,42
03.03.03	m3 HA-25 EN MURETE HORMIGÓN								
	M3 de puesta en obra de Hormigón armado, HA-25/B/20/Ia y con acero B-500-S, elaborado en central, en relleno de muretes, incluso aditivos si fuesen necesarios y previa consulta a la DF, s/planos, encofrado y desencofrado lateral, separadores, cortes y solapes, vertido con camión-bomba, vibrado y colocado, medido el volumen s/cotas definidas en planos. Esta incluido en el precio, el transporte a obra, carga y descarga del material, movimiento en vertical y horizontal del material dentro de la obra, retirada de escombros a vertedero, todos los replanteos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.								
	Cuántia de acero en murete segun planos: aprox. 40 kg/m3.								
	Acabado de cantos superiores mediante pieza cantonera a modo de berengeno. Muestra previa a la DF.								
	Está incluido en la partida la p.p. de pasatubos correspondiente si fuera necesarios.								
		2	23,20	0,20	0,70				
		2	22,90	0,20	0,70				
		-1	2,06	0,20	0,70				
							12,62	333,59	4.209,91
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CIMENTACIÓN									23.334,47

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO 03.04 PAVIMENTOS

03.04.01

m2. SOLERA HORMIGON HA-25 PULIDA, e=20cm

M2 de Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, pulida y endurecido con árido de cuarzo, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, en preparación de suelos especiales, i/vertido, vibrado, colocación y armado con acero corrugado B-500 S (mallazo 150*150*10 mm.), p.p. de juntas, aserrado de las mismas, limpieza de fondos, curado, mermas, juntas de dilatación necesarias, reglados y acabado superficial pulido mecánicamente mediante helicóptero. Esta incluida en la partida la nivelación de la solera. Esta incluida en la partida la ejecución de la solera con pendientes, si fuese necesario. y los conectores laterales mediante varilla sobre taladros, recibidas con resinas epoxi. Está incluido en la partida la p.p. de cajeros para albergar la estructura vertical, así como las instalaciones entre fosos (conducciones).

Medida la superficie ejecutada deduciendo todo tipo de huecos.

Cubierto	1	22,90	23,20	531,28
Zona de acceso parquin	1	39,06	1,80	70,31
Entrada	1	3,00	3,00	9,00
Zona de acceso parquin	1	9,00	6,00	54,00

664,59 31,00 20.602,29

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 PAVIMENTOS 20.602,29

SUBCAPÍTULO 03.05 ESTRUCTURA METÁLICA

03.05.01

kg ESTRUCTURA METÁLICA

Kg Estructura metálica realizada con acero laminado S 275 JR (UNE-EN 10025) compuesta por plantillas, pernos, placas de anclaje, pilares, vigas y zancas en perfil laminado y con uniones de nudos articulados y rígidos según detalles, arriostramientos de fachadas laterales con angular de lados iguales, correas, dinteles, rigidizadores, etc. Incluso cortes, desperdicios, uniones soldadas, ensayos de soldaduras, repaso de rebabas y soldaduras, limpieza previa mediante granallado o chorro de arena en grado SA 2 1/2 según ISO 8501 y con nivel de preparación St2, mano de imprimación antioxidante de zinc y epoxi bicomponente con espesor de 30 a 35 micras dado en taller. En los perfiles galvanizados la imprimación será compatible. Con ejecución y puesta en obra sujeta a CTE DB-SE A según planos de taller y plan de obra a presentar por el contratista. Incluso andamiaje, cimbras y medios de elevación necesarios, suministro, embalaje, transporte, apeos y/o cimbras, totalmente montado y colocado, según planos. Completa.

PILARES					
HEB200B	8	6,36		3.118,94	61.3
HEB260B	4	6,36		2.365,92	93
	4	7,70		2.864,40	93
PORTICOS					
IPE270	4	11,41		1.647,60	36.10
IPE330	6	11,41		3.361,39	49.10
REFUERZOS PORTICOS					
IPE140	10	5,75		741,75	12.90
IPE270	4	2,00	0,50	144,40	36.10
IPE330	6	2,00	0,50	294,60	49.10
HEB200B	4	1,40	0,50	171,64	61.3
HEB260B	6	1,40	0,50	390,60	93
CRUZ DE SAN ANDRES	8	7,50		720,00	12
Chapones	700			700,00	

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							16.521,24	2,30	37.998,85
03.05.02	kg CORREAS GALVANIZADAS								
	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos., cubrejuntas y ejiones en acero galvanizado de hasta 3mm de espesor, punzones y colisos a definir en fase de obra previa presentación del instalador del modelo y ficha técnica de la estructura a la dirección facultativa, incluso desperdicios, ejiones, mechas, piezas de unión, andamiaje, cimbras y medios de elevación necesarios, suministro, embalaje, transporte, apeos y/o cimbras, totalmente montado y colocado, según planos.								
	Cubierta								
	Z 23/70/250/80/23 x 2.5mm	12	23,50			2.363,16		8.38	
	Fachadas								
	C 20/50/175/50/20 x 2.5mm	4	23,50			546,14		5.81	
	C 20/50/175/50/20 x 2.5mm	3	23,50			409,61		5.81	
	C 23/75/200/75/23 x 3mm	4	23,30			822,02		8.82	
	C 23/75/200/75/23 x 3mm	3	23,30			616,52		8.82	
							4.757,45	2,40	11.417,88
03.05.03	Kg BASES DE ANCLAJE ESTR METÁLICA								
	Suministro y colocación de placas de anclaje de acero S275 de dimensiones según planos, i/p.p. de soldadura, pernos de anclaje, dos manos de minio electrolítico y esmalte sobre metal. Medida la unidad completamente ejecutada según se detalla en memoria gráfica.								
	Están incluidos en la partida las barras roscadas (4 UDS de 25 mm. de diametro y 1 metro de desarrollo de enano) tal y como se detalla en memoria gráfica.								
	Incluso rigidizadores trapezoidales según planos si fueran necesaiors.								
	Todo segun se detalla en memoria gráfica.								
	Medida la unidad completamente ejecutada.								
		6	0,40	0,40	8.000,00	107,52		.014	
		8	0,35	0,35	8.000,00	94,08		.012	
		24	0,50		8.000,00	240,00		0.0025	
							441,60	3,50	1.545,60
03.05.04	UD MORTERO DE NIVELACION								
	Suministro y colocación de mortero fluido sin retracción tipo BettogROUT de Basf, de fraguado rápido para relleno de placas de anclaje. Se almacenará en recipientes herméticamente cerrados, y se limpiará el soporte previamente. Se preverá la salida del aire. El curado se realizará protegiéndolo del sol y viento durante dos días, i/p.p. de medios auxiliares, remates, encofrados, etc.								
		14				14,00			
							14,00	28,66	401,24

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05.05	kg PROTECCIÓN ESTRUCTURA								
	M2.Tratamiento de estructura metálica en taller formada por capa gruesa de epoxi filler de 60 micras de espesor en seco más dos manos de poliuretano alifático bicomponente tipo "Durcol 2/C" de Euroquímica de 50 micras de espesor en seco, color RAL no standard a elegir por la D.F. Previamente cepillado y raspado de óxidos; limpieza de la superficie, desengrasado, imprimación compatible en el caso de galvanizados o elementos no metálicos. Las manos de acabado se aplicarán en obra con idéntico procedimiento evitando la pistola ante la presencia del viento; de transcurrir más de dos días desde la aplicación del tratamiento previo hasta la del acabado la superficie deberá lijarse hasta garantizar el anclaje del tratamiento final.	1				16.521,24	=03.05	03.05.01	
							16.521,24	0,38	6.278,07
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 ESTRUCTURA									57.641,64
SUBCAPÍTULO 03.06 CIERRES CUBIERTA Y FACHADA									
03.06.01	M2 CUBIERTA DE PANEL NERVADO								
	M2. Cubierta completa formada por panel de cubierta nervado tipo ONDATHERM 1150C de Arval (Arcelor Mittal) o similar, de 30 mm de espesor nominal y 1.150 mm de ancho, conformado con doble chapa de acero galvanizado de 0.6 mm. de espesor al exterior y 0.4 mm al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; lacado en calidad Hairplus color RAL 9007 o cualquier color gama colorissime a elegir por la D.F ; y panel traslucido tipo DANPALON MULTICELULAR (o similar) de 30mm de espesor. Paneles anclados a la estructura mediante tornillos autorroscantes con arandelas de neopreno, i/p.p., tapajuntas planos, juntas de estanqueidad y resto de elementos del sistema, montaje, elementos y medios auxiliares, medidas de seguridad, completa.de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares, según NTE/QTG-7 y normas DIT.								
	Nota: 20% policarbonato, 80% panel sandwich								
		2	11,60	23,25		539,40			
		4	0,20	23,25		18,60			
	*****	30				30,00			
							588,00	36,29	21.338,52
03.06.02	M2 CERRAMIENTO DE FACHADA DE chapa								
	Fachada simple, de perfil Ibiza de Hiansa o similar, de acero galvanizado prelacado en Ral 9007 (Hiansa Metalic o similar) , de 0,7 mm de espesor, con nervios de entre 45 mm de altura de cresta, a una separación de 202mm aprox, colocada en posición horizontal con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas. El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.								
		1	23,50		5,90	138,65			
		1	23,50		4,00	94,00			
		1	23,00		5,90	135,70			
		1	23,00		4,70	108,10			
	*****	30				30,00			
							506,45	30,29	15.340,37

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06.07	ML BAJANTE ACERO GALVANIZADO 110 MM								
	ML. Bajante pluvial visto de acero galvanizado, de 110 mm. de diámetro, fijado a fachadas mediante abrazaderas, i/p.p. de codos, anclajes, medios auxiliares.	4	7,00			28,00			
							28,00	29,15	816,20
03.06.08	ML CANALÓN CHAPA								
	Suministro, puesta en obra y colocación de canalón de doble chapa de acero galvanizado de espesor 1,5 mm al exterior y prelacado de espesor 0,6mm al interior, de cualquier tipo y sección con lana mineral intermedia, desarrollo según planos, p.p. de anclajes, boquillas, tapas laterales, emboquillado de bajantes, formación de pendientes mínimo 0,5%, anclado en sus bordes al soporte mediante tornillería en acero inoxidable, si es necesario. Incluso encuentros, remate de chapa de acero para ventilación y mallas antipájaros, anclajes, remates, piezas especiales, rebosaderos y escotaduras, juntas de dilatación y sellado de las mismas y sellados de cualquier tipo. Incluso limpieza y retirada de material de deshecho a vertedero. Incluso p.p. de medios auxiliares.	2	23,40			46,80			
							46,80	63,07	2.951,68
03.06.09	ML REMATE CHAPA PRELACADA DESARROLLO 50CM.								
	ML. Suministro y colocación de chapa de acero galvanizada prelacada de remate, de 0,6 mm. de espesor y hasta 50 cm. de desarrollo, acabado Hairplus color RAL 9007 o color gama colorissime a elegir por la D.F, plegada y atomillada mediante elementos de acero inoxidable, según detalle de planos. Las juntas entre chapas se sellarán mediante cordón continuo de masilla de caucho de silicona neutra, de color similar al remate. Incluido encuentros, chapa inferior de solape en encuentros, de 20 cm de longitud mínima, tomada con masilla de poliuretano flexible tipo Sikaflex o similar, solapes, anclajes, p.p. de piezas especiales; medios auxiliares y p.p. de costes indirectos.Inc./retirada de escombros a contenedor, maquinaria auxiliar de obra, transporte de escombros a vertedero en camión. Medida la longitud ejecutada.								
	Frentes	8	24,00			192,00			
	Cumbrera	1	24,00			24,00			
	*****	30				30,00			
							246,00	15,08	3.709,68
03.06.10	ud REDES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD								
	Partida unitaria de seguridad para la instalación de redes de seguridad, plataformas de acceso, líneas de vida, y cualquier trabajo que vaya a realizarse en altura tanto para el montaje de la estructura metálica, trabajos de soldadura, pintura, instalación de paneles sandwich y chapa, etc.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.500,00	3.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 CIERRES CUBIERTA Y									47.656,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.07 PLUVIALES: SANEAMIENTO HORIZONTAL Y EVACUACIÓN									
03.07.01	ud. ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 40x40x50 cm								
Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.									
Electricidad		2				2,00			
							2,00		
							2,00	354,00	708,00
03.07.02	ud. ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm								
Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.									
Pie de bajante		4				4,00			
							4,00		
							4,00	365,00	1.460,00
03.07.03	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 COLOR GRIS 250								
Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 250-315 mm. de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad; colocada en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares y costes indirectos.									
		2	26,00			52,00			
							52,00	27,00	1.404,00
03.07.05	ml TUBO DE DRENAJE D160MM								
Tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 160 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar. Incluso juntas y piezas complementarias. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.									
		2	25,00			50,00			
		2	26,00			52,00			
							102,00	13,50	1.377,00

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07.06	ml CANALETA DE DRENAJE								
	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con rejilla nervada de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-25/B/20/I de 15 cm de espesor, sentadas con cuña de hormigón HM-25/B/20/I. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. El precio incluye la conexión de saneamiento en tubería de PVC gris de D90mm a la red de pluviales mas cercana (Aprox. 3m de distancia).								
	Acceso pistas	2				2,00			
							2,00	112,00	224,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.07 PLUVIALES:								5.173,00
	SUBCAPÍTULO 03.08 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y TELECOMUNICACIONES								
03.08.01	m. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA ENTERRADA								
	Canalización eléctrica, entre entre el cuadro electrico general y el caudro de maniobra secundario en el interior del edificio, formada por 3 tubos (2 TBA+STDP, 1 reserva) de polietileno de 63 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral. Instalación enterrada. Incluso soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía. El precio incluye la excavación y el relleno perimetral posterior..								
	De vestuarios a edificio	1	130,00			130,00			
	Puerta acceso padel	1	10,00			10,00			
	Puerta acceso piscinas	1	20,00			20,00			
							160,00	14,59	2.334,40
03.08.01.01	ud ARQUETA DE PASO ELÉCTRICA								
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco y tapa de fundición, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	180,00	540,00
03.08.02	m. LINEA RZK 3X10MM								
	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción								
	hasta el cuadro gral	1	125,00			125,00			
							125,00		
							125,00	11,34	1.417,50
03.08.02.01	ML ACOMETIDA UTP CAT6 EXTERIOR								
	De vestuarios a edificio	1	130,00			130,00			
	Puerta acceso padel	1	10,00			10,00			
	Puerta acceso piscinas	1	20,00			20,00			

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							160,00	6,01	961,60
03.08.05	ML RZ1-K 3x6m m2								
	Presupuestos anteriores					120,00			
							120,00	10,04	1.204,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.08 INSTALACIONES									6.458,30
SUBCAPÍTULO 03.09 EQUIPAMIENTO									
03.09.01	ml CIERRE Y VALLADO PERIMERTAL								
	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x2,00 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atomillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.								
	Polilínea cierre	1	109,00			109,00			
							109,00	35,00	3.815,00
03.09.02	ud PUERTA DE ACCESO								
	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.350,00	1.350,00
03.09.03	du PUERTA CANCELA EN VALLADO PARA PARCELA								
	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática mediante control remoto, incluso conexionado a red eléctrica.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.200,00	3.200,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.09 EQUIPAMIENTO.....									8.365,00
TOTAL CAPÍTULO 03 PISTAS DE PADEL.....									182.793,71
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS									
06.01	ud. GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Costes derivados de la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra (tasas, canon de vertido, alquileres, etc).								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	3.500,00	3.500,00
TOTAL CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									3.500,00
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C.10.01 INSTALACIONES PROVISIONALES									
D41AA210	mesALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2,35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	32,73	32,73
D41AA320	mesALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2,35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	31,58	31,58
E28BC030	mesALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Según R.D. 486/97.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	33,51	33,51
D41AA705	mesALQUILER CONTENED. HERRAMIENTAS								
	Mes de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
							0,00	21,18	0,00
D41AA820	ud. TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA								
	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.								
		4				4,00			
						4,00			
						4,00		35,85	143,40

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41AE001	ud. ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETAS Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1				1,00	1,00		
							1,00	29,43	29,43
D41AE101	ud. ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETAS Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1				1,00	1,00		
							1,00	26,73	26,73
D41AE201	ud. ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETAS Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1				1,00	1,00		
							1,00	21,02	21,02
D41AG201	ud. TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual con llave de 1,8 m de altura colocada.	5				5,00	5,00		
							5,00	3,73	18,65
D41AG210	ud. BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	1				1,00	1,00		
							1,00	4,19	4,19
D41AG801	ud. BOTIQUÍN DE OBRA Botiquín de obra instalado.	1				1,00	1,00		
							1,00	22,57	22,57
D41AG810	ud. REPOSICIÓN DE BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de obra.	1				1,00	1,00		
							1,00	17,89	17,89
D41GG300	ud. CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. Amortizable en 10 usos.								

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00	1,00		
							1,00	32,49	32,49
D41GG310	ud. CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA								
	Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. Amortizable en 10 usos.	1				1,00	1,00		
							1,00	10,85	10,85
TOTAL SUBCAPÍTULO C.10.01 INSTALACIONES									425,04
SUBCAPÍTULO C.10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
D41CA010	ud. SEÑAL STOP CON SOPORTE								
	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2				2,00	2,00		
							2,00	13,39	26,78
D41CA260	ud. CARTEL COMBINADO 100x70 cm								
	Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00		
							2,00	9,55	19,10
D41CA254	ud. CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO								
	Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2				2,00	2,00		
							2,00	1,93	3,86
D41CC040	ud. VALLA CONTENCIÓN PEATONES								
	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.	10				10,00	10,00		
							10,00	0,88	8,80
D41CC052	m. VALLA METÁLICA MÓVIL								
	Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón. Amortizable en 3 usos.								

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	40,00			40,00			
							40,00		
							40,00	2,19	87,60
D41CC230	m. CINTA DE BALIZAMIENTO ROJO/BLANCO								
	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
		1	100,00			100,00			
							100,00		
							100,00	0,03	3,00
E28PF010	ud. EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR. INC.								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.								
		2				2,00			
							2,00		
							2,00	12,05	24,10
E28PF030	ud. EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.								
		2				2,00			
							2,00		
							2,00	23,35	46,70
E28RSG020	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD								
	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm, y anclaje autobloqueante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.								
		1	10,00			10,00			
							10,00		
							10,00	4,38	43,80
TOTAL SUBCAPÍTULO C.10.02 PROTECCIONES									263,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C.10.03 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
D41EA001	ud. CASCO DE SEGURIDAD								
	Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
		10				10,00			
							10,00		
							10,00	1,17	11,70
D41EA210	ud. PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS								
	Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de poli-carbonato claro rígido, homologada CE.								
		10				10,00			
							10,00		
							10,00	1,15	11,50
D41EA201	ud. PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA								
	Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	4,75	4,75
D41EA203	ud. PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR								
	Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.								
		2				2,00			
							2,00		
							2,00	5,86	11,72
D41EA220	ud. GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.								
		5				5,00			
							5,00		
							5,00	4,38	21,90
D41EA230	ud. GAFAS ANTIPOLVO								
	Gafas antipolvo, homologadas CE.								
		5				5,00			
							5,00		
							5,00	0,97	4,85
D41EA401	ud. MASCARILLA ANTIPOLVO								
	Mascarilla antipolvo, homologada.								
		5				5,00			
							5,00		
							5,00	0,71	3,55
D41EA410	ud. FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro recambio mascarilla, homologado.								
		15				15,00			
							15,00		
							15,00	0,27	4,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EA601	ud. PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos, homologados.	5				5,00	5,00		
							5,00	1,24	6,20
E28RSA070	ud. ARNÉS AM. DORSAL, PECT. Y TORÁC.+CINTURÓN Arnés de seguridad con amarre dorsal pectoral y torácico, regulación en piernas y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Incluso dispositivo anticaídas retráctil. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	2,00		
							2,00	12,62	25,24
D41EC510	ud. FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	2				2,00	2,00		
							2,00	3,99	7,98
D41EC520	ud. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado CE.	10				10,00	10,00		
							10,00	1,73	17,30
D41EC550	ud. CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,80 m, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	2				2,00	2,00		
							2,00	6,01	12,02
D41EE001	ud. PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	10				10,00	10,00		
							10,00	0,48	4,80
D41EE014	ud. PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10				10,00	10,00		
							10,00	3,78	37,80
D41EE020	ud. PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00	2,00		
							2,00	3,04	6,08
D41EG010	ud. PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	10				10,00	10,00		
							10,00	9,48	94,80
D41EG425	ud. PAR RODILLERAS DE CAUCHO Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	5				5,00	5,00		
							5,00	3,95	19,75
TOTAL SUBCAPÍTULO C.10.03 PROTECCIONES									305,99
SUBCAPÍTULO C.10.04 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN									
D41IA020	h. FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora cada semana y realizada por un encargado.	12				12,00	12,00		
							12,00	7,16	85,92
D41IA201	h. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. Equipo de limpieza y conservación de la obra.	12				12,00	12,00		
							12,00	7,16	85,92
D41IA220	h. CUADRILLA EN REPOSICIONES Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	12				12,00	12,00		
							12,00	7,25	87,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C.10.04 MEDICINA									258,84
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....									1.253,61
CAPÍTULO 08 CONTROL DE CALIDAD									
08.01	UD CONTROL ESTADISTICO DE HORMIGÓN Presupuestos anteriores					4,00	4,00		
							4,00	90,00	360,00
08.02	UD CONTROL DE ACERO NIVEL NORMAL Presupuestos anteriores					2,00	2,00		
							2,00	60,00	120,00

31/08/21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.03	UD CONTROL DE SOLDADURAS LIQUIDOS PENETRANTES								
	Presupuestos anteriores						2,00		
								220,00	440,00
08.04	UD CONTROL DOCUMENTAL								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								50,00	50,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 CONTROL DE CALIDAD.....								970,00
	TOTAL.....								188.517,32

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PISTAS DE PADEL NOÁIN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
2	PISTAS DE PADEL.....	182.793,71	96,96
3	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.500,00	1,86
4	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.253,61	0,66
5	CONTROL DE CALIDAD.....	970,00	0,51
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		188.517,32	
	4,00% Gastos generales.....	7.540,69	
	4,00% Beneficio industrial.....	7.540,69	
	SUMA DE G.G. y B.I.	15.081,38	
	21,00% I.V.A.....	42.755,73	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		246.354,43	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		246.354,43	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 31 de agosto de 2021.

El promotor

La empresa constructora

Ayuntamiento de Noáin