



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Hacia la transformación digital y energética del Polígono Industrial de Cogullada. Proyecto de rehabilitación de un conjunto industrial para exposición y taller de automóviles.

Towards the digital and energy transformation of the Industrial Estate Cogullada. Renovation project of an industrial complex for automobile exhibition and workshop.

Autor/es

Alicia Borja Pellicena

Director/es

Belinda López Mesa
Jaime Magén Pardo

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

2021

PROYECTO DE REHABILITACIÓN CONJUNTO INDUSTRIAL PARA EXPOSICIÓN Y TALLER DE AUTOMÓVILES

Polígono Industrial de Cogullada - Zaragoza

Autora Alicia Borja Pellicena

Directora Belinda López Mesa

Co-director Jaime Magén Pardo

Trabajo Fin de Máster | Arquitectura | UNIZAR

Junio 2021

01 MEMORIA

01.01 MEMORIA DESCRIPTIVA

01.02 MEMORIA CONSTRUCTIVA

01.03 CUMPLIMIENTO DEL CTE

01.04 ANEXOS

01.01 MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Agentes intervinientes

Información previa

Descripción del proyecto

Prestaciones del edificio

Agentes intervinientes

Promotor Universidad de Zaragoza

Proyectista Alicia Borja Pellicena

Directora Belinda López Mesa

Co-director Jaime Magén Pardo

Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida

El presente trabajo corresponde al proyecto de rehabilitación de un conjunto industrial para la exposición y taller de automóviles ubicado en el Polígono Industrial de Cogullada, en la ciudad de Zaragoza. El conjunto es propiedad del grupo ARVESA, cuya actividad se desarrolla en tres edificios diferenciados, aunque este proyecto se centra en la rehabilitación dos de ellos, ubicados en la misma manzana, ya que la tercera nave, en una parcela próxima, pertenece actualmente a otra propiedad. Entre las distintas marcas automovilísticas con las que trabaja el grupo, dicho recinto se destina a la comercialización de Renault, por lo que se tendrá en cuenta la estética que sigue la marca.

El conjunto industrial ha ido cambiando con el tiempo hasta llegar a la situación actual. En 1975 se empezó la actividad empresarial en una única nave (la de exposiciones), a la que se le sumó otra y sucesivas reformas y adaptaciones a la actividad y al programa, según las necesidades de cada momento y los requerimientos del sector del automóvil.

La parcela irregular alberga dos grandes volúmenes en estado a reformar no relacionados y dos zonas de campas para vehículos. Estos cuatro espacios están diferenciados por distintos niveles de cota, lo cual afecta directamente a la relación de usos que se hacen en cada uno de los espacios y a los recorridos (vehículo y peatón) y accesos que son necesarios para el funcionamiento de un concesionario. El problema de los accesos no afecta únicamente al cliente, también a los trabajadores, pues los tiempos de uso y la duración son distintos y el espacio destinado a aparcamientos no es suficiente.

La intención de rehabilitación del conjunto industrial va de la mano de la necesaria regeneración del Polígono Industrial de Cogullada, una zona degradada e inconexa

con la ciudad pese a su proximidad. Es una oportunidad de revalorizar la zona a través de estrategias como a la conexión y accesibilidad, la implantación de nuevos usos logísticos o de industria limpia, la importancia del uso y la producción de energías renovables con la posibilidad de autogestión de los conjuntos industriales existentes, pudiendo ser implantando el modelo de economía circular.

Emplazamiento

El ámbito de actuación se sitúa en la zona norte del Polígono de Cogullada, en la manzana delimitada por la calle Juan de la Cierva, la calle Benjamin Franklin y la calle Miguel Faraday. El conjunto industrial lo forman en total cuatro parcelas en diferentes niveles de cota que corresponden a las siguientes parcelas catastrales:

- PARCELA CATASTRAL 7958803XM7175H. Cuenta con una superficie total de 4.030 m², en la que se ubica actualmente la nave de exposición, oficinas y taller.
- PARCELA CATASTRAL 7958802XM7175H. Cuenta con una superficie total de 1.941 m², en la que se ubica la nave de almacén de vehículos y parte de la reparación mecánica.
- PARCELA CATASTRAL 7958820XM7175H. Cuenta con una superficie total de 3.440 m², en la que se ubica la zona de vehículos de ocasión.
- PARCELA CATASTRAL 7958804XM7175H. Cuenta con una superficie total de 10.716 m², de los cuales x se destinan al almacén de los vehículos de stock.

En conjunto, la forma irregular del ámbito alberga dos edificios en estado a reformar y dos zonas de campas para el almacén, exposición y circulación de vehículos.

Normativa Urbanística

En el presente proyecto es de aplicación lo establecido en las siguientes normas:

- Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, aprobado en diciembre de 2007 y publicado en el BOA 30/06/2008.
- Código Técnico de la Edificación

Descripción del proyecto

Descripción general

Tras el análisis de la parcela y los dos edificios existentes, se propone una nueva ordenación del conjunto industrial a partir del trazado de un eje que cruza toda la parcela de Este a Oeste y trata de reorganizar circulaciones y programa. El eje enmarca una nueva fachada principal, al Sur, sobre la que se desarrollarán los usos comerciales, destinados a los clientes.

Al Norte, una pieza en forma de L une los dos edificios y alberga el programa de oficinas y vestuarios para trabajadores. De esta manera, cuentan con una entrada independiente como se requería. La unión de los dos volúmenes de naves no solo se produce con esta pieza. En el espacio que queda entre ellos se sitúa un porche Sur-Norte perpendicular al eje principal y rematado por el elemento torre con una cafetería en planta baja. De esta manera se consolida el espacio urbano más transitado por los clientes del concesionario: una plaza con zonas verdes y puntos de descanso en la que puede verse la exposición exterior de vehículos, los coches de prueba o los eléctricos. Frente a la plaza, al otro lado del eje, se sitúa la zona de carga de vehículos mediante placas fotovoltaicas que mejora la seguridad en el polígono, ya que su uso es continuo durante las 24 horas del día. Funciona como electrolinera de día, para los clientes (del polígono en general) que vienen a recargar su vehículo o para los propios vehículos de la empresa. De noche, sirve para la recarga de los vehículos carsharing. Se incluyen además estrategias energéticas dentro del propio edificio, como una fachada activa al sur o pozos canadienses, para reducir el consumo de energía y aprovechar fuentes naturales.

Programa de necesidades

Actualmente la delimitación del ámbito permite identificar las cuatro parcelas que lo componen ya sea por su forma o por su nivel de cota. El proyecto se encarga de eliminar esta diferenciación para entenderlas como una única parcela con la ayuda de un nuevo planteamiento de circulaciones, accesos y espacios libres.

El proyecto de rehabilitación sigue manteniendo la diferenciación de usos de los dos edificios, pero están mucho más conectados gracias a las estrategias descritas en la sección anterior. El programa dentro de cada volumen va ligado a las preexistencias (estructura, recorridos, orientación, accesos). La nave ubicada al este de la parcela permanece destinada al uso expositivo y de oficinas; y la parte de taller se traslada a la

otra nave. La pieza de unión resuelve la comunicación entre las dos naves: en la fachada norte se ubica la entrada de los trabajadores que conecta con la zona de oficinas de la nave de exposiciones y con los vestuarios y el office en la nave taller; al sur se sitúa el acceso a la nave de exposición, permitiendo la continuidad del recorrido que puede realizar el cliente desde la exposición exterior a la interior. Este recorrido también comunica con la pieza de cafetería enfrentada al acceso y permite el tránsito vertical hasta el mirador.

Programa de necesidades:

- Zonas de aparcamiento para trabajadores
- Zonas de aparcamiento para clientes
- Zona exterior de vehículos de prueba
- Exposición exterior de vehículos de ocasión
- Exposición exterior de vehículos eléctricos
- Zona con puntos de carga Electrolinera/Carsharing
- Zona de vehículos en stock
- Nave de exposición
 - Exposición interior
 - Recepción al cliente
 - Zona de oficinas
 - Puntos de venta
 - Despachos
 - Almacén para oficinas
 - Sala de reuniones
 - Aseos
- Nave taller
 - Recepción trabajadores
 - Taller mecánico - vehículos eléctricos
 - Vestuarios
 - Office
 - Almacén para taller
 - Punto de gestión de residuos
- Cafetería
- Torre – mirador

Descripción de la geometría del edificio

La forma irregular del ámbito viene determinada por la adhesión de parcelas contiguas dentro de la misma manzana. Dado que es un proyecto de rehabilitación la volumetría de los edificios se mantiene, aunque se añaden otros elementos que la hacen variar.

Tanto la nave de exposición como la del taller tienen cubiertas a dos aguas debido a la estructura, que se alargan en un plano o en otro rematando en un lucernario vertical para resolver temas de iluminación. Este juego de planos inclinados en cubierta se traslada a las pérgolas situadas en las zonas de carsharing y stock.

En el espacio que queda entre los dos edificios se añade una estructura porticada de una sola planta que resuelve la conexión entre ellos y los accesos a los mismos, hasta quedar unida al núcleo vertical del mirador.

Superficies útiles y construidas

ESPACIO	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Planta 0	3949.95	4350.60
Recepción de clientes	136.15	149.95
Exposición vehículos nuevos	1551.75	1709.10
Zona de juegos para niños	168.30	185.40
Zona de Oficinas/Administración	192.50	212.00
Sala de reuniones	31.30	34.50
Despacho administrativo	15.80	17.40
Archivo	15.40	16.95
Vestíbulo	7.80	8.60
Aseos	14.60	16.10
Aseo minusválidos	3.80	4.20
Cuarto limpieza/instalaciones	3.50	3.85
Despacho 1	15.80	17.40
Despacho 2	15.50	17.05
Despacho 3	16.05	17.70
Recepción trabajadores	90.55	99.75
Paso de vehículos	42.80	47.15
Zona administrativa del taller	67.00	73.80
Almacén	8.00	8.80
Office	91.60	100.90
Cuarto de limpieza	6.85	7.55

Vestíbulo vestuarios	38.90	42.85
Vestuarios	52.10	57.40
Vestuario minusválidos	4.10	4.50
Taller mecánico y de vehículos eléctricos	1037.00	1142.15
Almacén	87.75	96.65
Sala de instalaciones	58.70	64.65
Sala Gestión de residuos	78.10	86.00
Cafetería	79.20	87.25
Aseo Cafetería	4.70	5.20
Cocina	6.10	6.70
Almacén/instalaciones	8.25	9.10
Planta 1	358.70	395.10
Zona expositiva	358.70	395.10
Planta Mirador	8.60	9.47
Mirador	8.60	9.47

Accesos y evacuación

La parcela cuenta con tres accesos a vehículos: uno para entrada y salida de los trabajadores y los otros dos para entrada y salida de clientes. Existen dos accesos (accesibles) a peatones directamente desde la acera de la manzana: uno junto al de vehículos de trabajadores y el otro junto al acceso Este de clientes.

Dentro de la parcela, en las zonas de aparcamiento de clientes en exposición y en taller y en la zona de aparcamiento de trabajadores se cuenta con una plaza de aparcamiento para minusválidos en cada una.

Todos los espacios del proyecto son accesibles y cumplen con las distancias de recorridos y salidas de evacuación establecidas en la normativa.

Prestaciones del edificio

Son requisitos básicos, conforme a la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo

los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Cumplimiento del CTE

El presente proyecto cumple con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación en lo que se refiere al cumplimiento de las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE.

Siguiendo los procedimientos que proporciona dicha Ley se permite acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Requisitos básicos relativos a la seguridad

DB-SE. Seguridad estructural

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

DB-SI. Seguridad en caso de incendio

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

DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

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

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

DB-HS. Salubridad

Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

DB-HR. Protección frente al ruido

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

DB-HE. Ahorro de energía y aislamiento térmico

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

Utilización

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

Accesibilidad

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

Acceso a los servicios

De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Limitaciones de uso

Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.

Limitaciones de uso de las dependencias

Las dependencias del edificio sólo podrán destinarse a los usos previstos en el Proyecto.

Limitación de uso de las instalaciones

Las instalaciones del edificio solo podrán utilizarse para los servicios y usos previstos en el Proyecto.

01.02 MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Sustentación del edificio

Sistema estructural

Sistema envolvente

Sistema de compartimentación

Sistema de acabados

Sistema de acondicionamientos e instalaciones

Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de cálculo

Método de Cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). 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 han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

Estudio geotécnico

Antecedentes

El ámbito de actuación del presente estudio se realiza en la campa situada al sur de la nave de exposiciones, con fachada a la calle Juan de la Cierva nº51 en el Polígono de Cogullada.

El estudio geotécnico realizado comprende la ejecución de cuatro sondeos. El objetivo de los sondeos es identificar los diferentes estratos que constituyen el perfil litológico

del terreno, realizándose los correspondientes ensayos "in situ" que nos permitan establecer la resistencia de los diferentes materiales atravesados.

Encuadre geológico

La Cuenca terciaria del Ebro es, geográficamente, una depresión relativa enmarcada por los Pirineos, la Cordillera Ibérica y las Cadenas Costercoatalanas. De forma triangular, en su extremo occidental enlaza con la Cuenca del Duero por el corredor de La Bureba. Representa la última fase de evolución de la cuenca de antepaís surpirenaica, y sus límites y estructura actual se establecieron entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior, cuando los cabalgamientos frontales surpirenaicos alcanzaron su emplazamiento definitivo. La geometría del relleno de la cuenca presenta una forma de prisma abierto hacia el norte (ver fig. 2) con base del Terciario situada a más de 3000 metros bajo el nivel del mar en el margen Pirenaico.

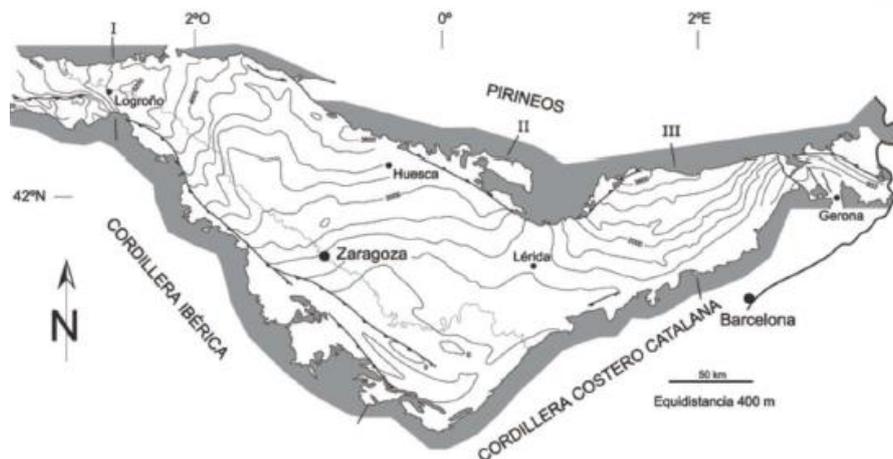


Figura2. Mapa de isobatas de la Cuenca del Ebro. Simplificado de ITGE (1990). Geología de España, J.A. Vera 2004.

La zona de estudio se ubica en el Sector Central de la Depresión Terciaria del Ebro. Este sector es el más amplio de los tres sectores en que se divide la cuenca pero es el que presenta una menor subsidencia, de estructura prácticamente tabular, en el que la sedimentación presenta un desplazamiento progresivo hacia el margen ibérico, el cual evoluciona finalmente como margen pasivo de la cuenca.

Los materiales terciarios (Mioceno) característicos de esta zona de la cuenca pertenecen a la Formación Yesos de Zaragoza, y está integrada en el sector de referencia fundamentalmente por arcillas y margas de color gris, con niveles intercalados de yeso masivo, concrecional o noduloso. En conjunto, se pueden alcanzar espesores superiores a los 600-800 metros, por lo que, a efectos geotécnicos, puede considerarse una formación geológica ilimitada.

Sobre el sustrato terciario margoso-evaporítico, la actividad fluvial durante el Cuaternario, ha dado lugar al depósito de los materiales de terraza, constituidos por

gravas y arenas, entre las que pueden identificarse niveles, intercalados a modo de lentejones, de arcillas y limos, de espesor variable, que corresponden a la decantación de las partículas más finas transportadas por la dinámica fluvial.

A techo del estrato de gravas y arenas, es frecuente detectar un nivel arcillosolimoso, con un espesor variable, correspondiente a la llanura de inundación del río, obre el cual se ha implantado la actividad antrópica, fundamentalmente agrícola, de tal forma que es frecuente detectar un nivel superficial de alteración de los limos y arcillas a un suelo vegetal, rico en materia orgánica, o bien un espesor variable de rellenos artificiales.

En el Ebro han llegado a diferenciarse 4 niveles de terraza, al igual que en el río Gállego, aunque en muchas ocasiones existen serias dificultades para poder diferenciarlos, debido a los procesos de meteorización, así como a los propios agentes de actuación antrópica.

TRABAJOS REALIZADOS

Trabajos de campo

Los trabajos de campo se llevaron a cabo el día 30 de noviembre de 2015. En el momento de acceder a la campa la superficie de la misma se encuentra horizontal, de tal manera que la cota de inicio de los diferentes ensayos es la misma siendo esta sensiblemente coincidente con la cota de la actual rasante de la acera de la calle Juan de la Cierva anexa a la campa.

En los sondeos actuales se han perforado un total de 12.0 metros. Para la realización de los mismos se ha empleado una máquina de rotación, montada sobre land-rover, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 101 mm.

Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T.

El ensayo estándar de penetración (S.P.T.) viene definido por el número de golpes necesarios para hincar 30 cm un tubo toma muestras normalizado, mediante una maza de 63.5 kg de peso, que cae desde una altura de 75 cm.

Sondeo	Nº ensayo	Profundidad (m)	$N_{30}=N_{15}+N_{15}$	N'_{30} (corregido)	Tramo litológico
S-1	1	2.0	*Rechazo	—	Gravas
S-1	2	4.0	*Rechazo	—	Gravas
S-2	3	3.0	*Rechazo	—	Gravas
S-2	4	5.0-5.5	71=33+38	54	Gravas

*Realizados con puntaza ciega

Perfil litológico

Los resultados obtenidos en cada uno de los puntos sondeados son función de la ubicación de los mismos, condicionada por la existencia de un posible sótano relleno posteriormente en la fase de derribo. De esta manera, en la campaña de campo, se sitúa el punto S-1 sobre lo que sería el antiguo sótano, mientras que S-2 se sitúa en una zona que quedaría fuera de la planta de éste. Así para cada punto se han podido diferenciar los siguientes tramos litológicos en sentido descendente:

Tramo 1: Rellenos antrópicos.

Se detecta en la parte superior de los dos sondeos pero se presentan con una naturaleza y espesor muy diferente en función del punto muestreado, por lo motivos ya apuntados. De esta manera en el sondeo S-1 este nivel se desarrolla hasta los 2.5 m de profundidad y aparece formado, por debajo de la solera de 20 cm, por algo de arcilla a techo y abundantes echadizos de diversa naturaleza, hormigón, cascotes de ladrillo, plásticos... En la base de este tramo se recupera una solera de unos 20 cm de espesor y un nivel por debajo de unos 10-15 cm de arcilla con cantos. Entre los echadizos se observa la presencia de algún pequeño hueco que quedaría como consecuencia del relleno con el escombros de la antigua nave, ya que apenas se recupera fracción fina que pudiera aparecer ocupando estos huecos entre cascotes.

Por otro lado en el sondeo S-2, situado fuera de la planta del antiguo sótano, se observa un nivel de rellenos por debajo de la solera de 20 cm, de naturaleza muy diferente a la de S-1 y que se desarrolla hasta los 2.0 m de profundidad. En este caso éste nivel está formado por arcillas de color marrón oscuro con pequeños cantos, cascotes de ladrillo y restos vegetales en forma de pequeñas raíces, la base del tramo presenta un color más claro con algunos cantos. Todo el tramo lo asociamos a un nivel de rellenos y la base probablemente al antiguo suelo vegetal.

Tramo 2: Nivel granular.

Por debajo del anterior, se desarrolla hasta el final de la profundidad investigada, 6.0 m, se trata de un nivel de gravas aluviales formadas por cantos poligénicos, subredondeados y heterométricos envueltos en una matriz areno-limosa de color marrón claro.

Durante la fase de realización de los trabajos de campo, y hasta la máxima profundidad alcanzada en los sondeos, no se ha detectado la presencia del nivel freático.

CIMENTACIONES

En el planteamiento de la nueva cimentación, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La parte superior del perfil del terreno está formado por materiales de relleno no aptos para ser usados como nivel de cimentación.
- Teniendo en cuenta los resultados encontrados, el nivel de cimentación debería situarse bien sobre la unidad geotécnica B de gravas densas, detectado a partir de los 2.0-2.5 m.
- Con estas consideraciones entendemos que las cimentaciones deberían realizarse mediante la ejecución de pequeños pozos de cimentación empotrados en el mencionado nivel de gravas densas.

CONCLUSIONES

- El perfil litológico-resistente, tal y como se puede observar en el corte litológico del anexo gráfico, está caracterizado, por las siguientes unidades geotécnicas:

- Unidad geotécnica A: Rellenos, se desarrolla hasta los 2.5 m en la zona de antiguo sótano, estando formado por escombros a base de echadizos de diversa naturaleza (hormigón, ladrillos, ...), se presentan con una compacidad muy suelta sin apenas matriz fina y con huecos. El relleno detectado en la zona fuera de la planta del antiguo sótano, está formado por arcillas de color marrón oscuro con algunos cantos y cascotes de ladrillo, se desarrolla hasta los 2.0 m de profundidad. Esta unidad por su propia naturaleza se descarta como nivel de cimentación.
- Unidad geotécnica B. Infrayacente y hasta el final de la profundidad investigada, 6.0 m, se detecta la presencia de un nivel granular formados por gravas aluviales que se presentan con una compacidad muy densa. Esta unidad constituirá el nivel de cimentación.

- Durante la fase de ejecución de los trabajos de campo, y hasta el final de la profundidad reconocida no se ha detectado la presencia de nivel freático.

- Los materiales detectados en la parcela, deben considerarse como fácilmente excavables con medios mecánicos convencionales (pala excavadora, tipo mixta...). A la hora de realizar la excavación de las cimentaciones en la zona donde se situaba el antiguo sótano se deberán prever mediadas de sujeción de los taludes de excavación ya que en esta zona el relleno se presenta con una compacidad muy suelta detectándose incluso algún hueco.

- En base a las características del perfil litológico-resistente obtenido en la parcela y a la tipología de la construcción en proyecto en la que no se tiene previsto llevar a cabo

más excavación que la propia de las cimentaciones, entendemos que podría optarse por realizar una cimentación semi-profunda mediante la ejecución de pozos de cimentación, empotrados suficientemente en el nivel de gravas densas (unidad geotécnica-B) detectado partir de los 2.0-2.5 m de profundidad. En este sentido los pozos una vez ejecutados deberían ser rellenados de hormigón pobre hasta la cota de desplante de las zapatas, las cuales se pueden dimensionar para una carga admisible no superior a $2 Q_{adm}=3.5 \text{ kg/cm}^2$.

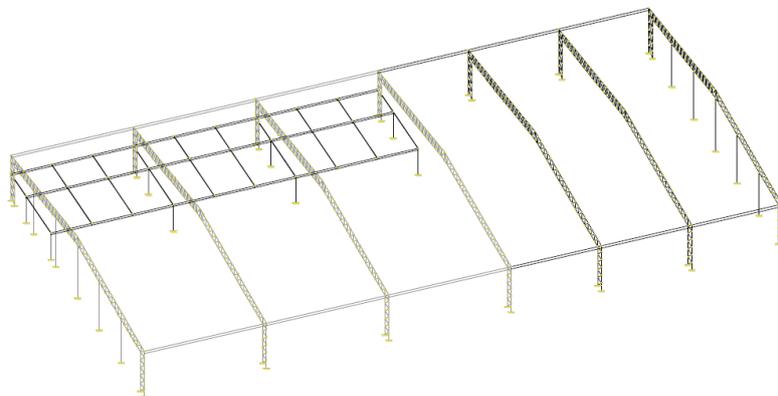
Sistema estructural

El nuevo sistema estructural viene dado por los requerimientos planteados y la reubicación de usos, con el objetivo de un mejor funcionamiento del conjunto.

En la nave de exposiciones se plantea la conservación, en la medida de lo posible, de la estructura metálica existente de pórticos en celosía (2xUPE 400 unidos mediante montantes L60x60). La parte que actualmente ocupa el volumen de oficinas se elimina y se plantea prolongar los pórticos en celosía hasta la alineación de la fachada este. Se amplían los pórticos con una ménsula en la fachada sur para crear un voladizo y se prolonga la cubierta hacia el norte para crear un lucernario, todo ello con los mismos perfiles que los pórticos. En la primera fase se realizará dicha ampliación.

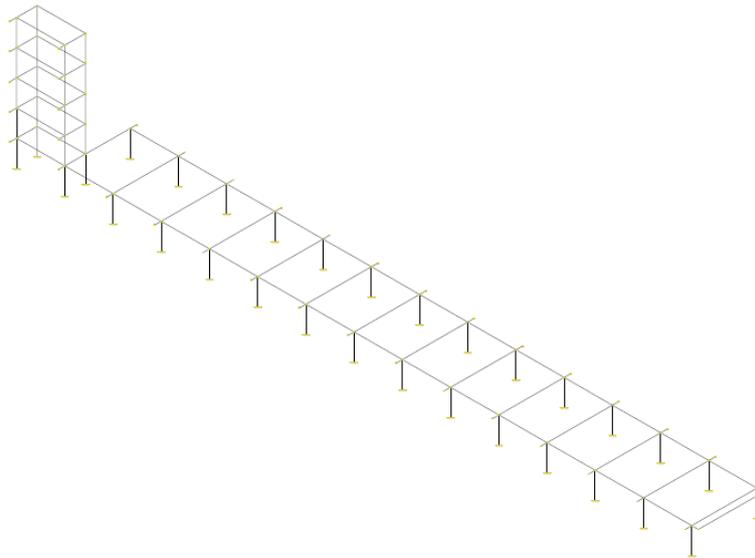
Para la cubierta, se colocarán correas iguales que las existentes 2xUPE 140 (PL) en las partes donde se ha ampliado la estructura.

Las nuevas oficinas se ubicarán en el interior de la nave de exposiciones, siendo necesaria una nueva estructura de una planta para situar sobre ella la zona de instalaciones. Dicha estructura se apoya sobre los pórticos y está formada por zapatas aisladas, pilares 2xUPE 270 y vigas IPE 400. Dicha actuación se realizará en la segunda fase.



Por otro lado y funcionando de manera totalmente independiente a las estructuras existentes, se plantea entre la nave taller y la nave de exposición una zona de porche con una estructura formada por zapatas aisladas (en mayor parte en medianera para no interferir en las existentes), pilares 2xUPE 120 y vigas IPE 500 e IPE 300. Los pórticos se distribuyen en una longitud de unos 72 metros. En la parte sur, se añaden forjados en altura para formar la torre-mirador con los mismos pilares y vigas IPE 240. Dicha actuación se realizará en la segunda fase.

Posteriormente, se colocará un forjado de chapa colaborante en la zona de oficinas de la nave taller y solamente chapa grecada en la zona de porche.



Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante, no existiendo ninguno bajo rasante.

Sistema de fachada

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

M1

Muro exterior formado, de exterior a interior, por chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor en la parte superior, y perfiles tubulares 50x15 de acero galvanizado para formar celosía.

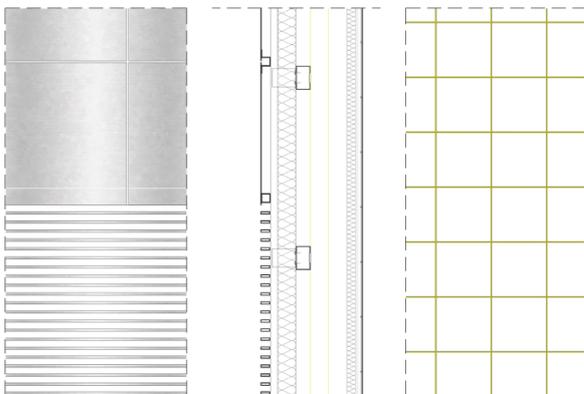
Cámara de aire entre perfiles tubulares cuadrados 50.50.3 dispuestos horizontalmente y atornillados a otros en vertical que sujetan la chapa.

Aislamiento rígido XPS de 10 cm de espesor.

Trasdosado interior autoportante formado por dos placas de yeso laminado N de espesor 12.5 mm cada una, atornilladas a una estructura de acero galvanizado de montantes y canales. Alma rellena de lana mineral de 5 cm de espesor.

Baldosa porcelánica de 2 cm de espesor.

$$U = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K} \quad R_A = 60 \text{ db} \quad EI = E90$$



M2

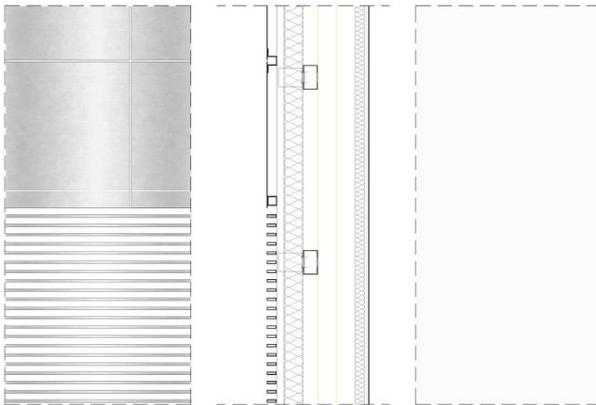
Muro exterior formado, de exterior a interior, por chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor en la parte superior, y perfiles tubulares 50x15 de acero galvanizado para formar celosía.

Cámara de aire entre perfiles tubulares cuadrados 50.50.3 dispuestos horizontalmente y atornillados a otros en vertical que sujetan la chapa.

Aislamiento rígido XPS de 10 cm de espesor.

Trasdosado interior autoportante formado por dos placas de yeso laminado N de espesor 12.5 mm cada una, atornilladas a una estructura de acero galvanizado de montantes y canales. Alma rellena de lana mineral de 5 cm de espesor.

$U = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_A = 60 \text{ db}$ $EI = E90$



Sistema de cubierta

C1 Cubierta Nave exposición

Chapa de acero galvanizado 1600x800x2 mm.

Lámina impermeabilizante bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico.

Tablero madera DM e=2 cm para sujeción de chapa.

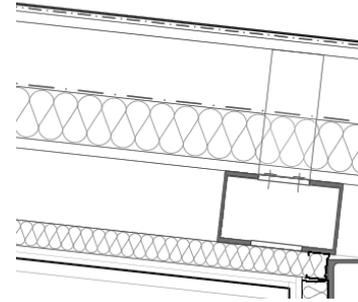
Cámara de aire ventilada.

Lámina impermeabilizante bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico.

Aislamiento térmico XPS e=10 cm sobre tablero de madera
DM e=2cm

Correas cubierta 2xUPE 140 (PL).

$U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_A = 40 \text{ db}$



C2 Cubierta Zona porche

*Revestimiento exterior de los lucernarios: Chapa de acero galvanizado plegada
e=2mm

Lámina bituminosa autoprottegida de betún modificado (APP) con armadura de fieltro
de poliéster y terminación en gránulo de pizarra

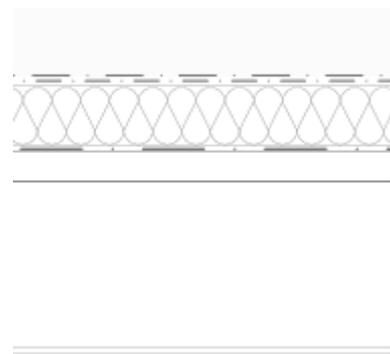
Lámina impermeabilizante bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de
fieltro de poliéster y terminación en film plástico

Aislamiento térmico XPS e=12 cm sobre chapa grecada
de acero galvanizado

Lámina de polietileno transparente de baja densidad
(LDPE) usada como barrera de vapor

Estructura vigueta IPE 300

$U = 0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_A = 38 \text{ db}$



Sistema de Suelos

S1

Pavimento interior de microcemento e=2cm sin juntas con capa de sellado trasparente

Capa de mortero autonivelante e=4 cm

Solera existente e=20 cm

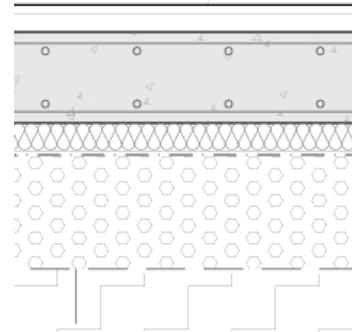
Aislamiento térmico XPS e=6 cm

Lámina impermeabilizante bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico

Capa drenante de enchado de bolos Ø40/70 mm e=25 cm

Capa filtrante geotextil sobre terreno

$U = 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$



S1

Pavimento baldosa porcelánica e=2cm

Capa de mortero autonivelante e=4 cm

Solera existente e=20 cm

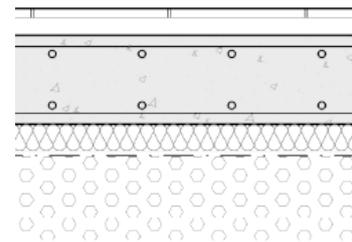
Aislamiento térmico XPS e=6 cm

Lámina impermeabilizante bituminosa de betún modificado (SBS) con armadura de fieltro de poliéster y terminación en film plástico

Capa drenante de enchado de bolos Ø40/70 mm e=25 cm

Capa filtrante geotextil sobre terreno

$U = 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$



Sistema de compartimentación

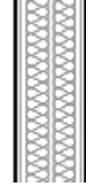
Definición de los elementos de divisiones interiores relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Particiones verticales interiores

M3

Partición interior divisoria formada por dos placas de yeso laminado N atornilladas a cada lado de una doble estructura libre de acero galvanizado y separadas entre sí una distancia variable de mínimo 10 mm. Almas rellenas en su totalidad de lana mineral de 5+5 cm de espesor.



$$U = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K} \quad R_A = 55 \text{ db} \quad EI = E 90$$

Pi1

Partición interior divisoria formada por dos placas de yeso laminado N atornilladas a cada lado de una estructura de acero galvanizado, a base de montantes y canales, con alma rellena de lana mineral de 5 cm de espesor.



$$U = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K} \quad R_A = 52 \text{ db} \quad EI = E 60$$

Pi2

Partición interior divisoria formada por dos placas de yeso laminado H1 atornilladas a cada lado de una estructura de acero galvanizado, a base de montantes y canales, con alma rellena de lana mineral de 5 cm de espesor. Baldosa porcelánica 30x30 e=2cm en un extremo.



$$U = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K} \quad R_A = 52 \text{ db} \quad EI = E 60$$

Pi4

Partición interior divisoria formada por dos placas de yeso laminado H1 atornilladas a cada lado de una estructura de acero galvanizado, a base de montantes y canales, con alma rellena de lana mineral de 5 cm de espesor. Baldosa porcelánica 30x30 e=2cm.



$$U = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K} \quad R_A = 52 \text{ db} \quad EI = E 60$$

Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Acabados de techos

T1

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado con perforaciones circulares de $\varnothing 15$ mm, de 12,5 mm de espesor PLADUR FON+ R 15/30 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla $\varnothing 6$ mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color blanco

T2

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor PLADUR H1 13 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla $\varnothing 6$ mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color amarillo.

T3

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor PLADUR N 13 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla $\varnothing 6$ mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color blanco.

T4

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor PLADUR H1 13 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla $\varnothing 6$ mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color blanco.

T5

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor PLADUR N 13 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla Ø6mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color blanco.

T6

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado con perforaciones circulares de Ø15 mm, de 12,5 mm de espesor PLADUR FON+ R 15/30 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla Ø6mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color blanco.

T7

Falso techo suspendido formado por una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor PLADUR H1 13 con lana mineral de 5mm de espesor, sujeta a perfiles de chapa de acero galvanizado T-47 separados entre sí 1000 mm con varilla Ø6mm, apoyadas en perfiles L fijados mecánicamente en todo el perímetro. Acabado color amarillo.

Sistemas de acondicionamientos e instalaciones

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los sistemas siguientes: protección contra incendios, fontanería, climatización y ventilación, electricidad y telecomunicaciones y saneamiento y evacuación de residuos.

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garantizan el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI. El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

SISTEMA DE FONTANERÍA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente sanitaria para consumo
- Garantizar una red de distribución de AFS y ACS

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación.

Esta instalación garantiza la climatización y la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto.

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de climatización y ventilación necesaria, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica de cuartos húmedos

Es de aplicación toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3, DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior UNE-EN 13779

Se proyecta un sistema de climatización y ventilación conjunto con el objetivo de alcanzar un ahorro energético y un aprovechamiento de recursos naturales mediante energía solar o geotérmica.

SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos.

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.
- Elementos singulares
- Toma de tierra.

SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, como red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

01.03 CUMPLIMIENTO DEL CTE

CUMPLIMIENTO DEL CTE

DB SE Seguridad estructural

DB SI Seguridad en caso de incendio

DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

DB HR Protección frente al ruido

DB HS Salubridad

DB HE Ahorro de energía

DB SE - Seguridad estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Ámbito de aplicación y consideraciones previas

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero

Documentación

Se adjunta un anexo de memoria relativo al dimensionado de la estructura, junto con las bases de cálculo que incluyen los siguientes datos:

- a) el periodo de servicio previsto, si difiere de 50 años;
- b) las simplificaciones efectuadas sobre el edificio para transformarlo en uno o varios modelos de cálculo, que se describirán detalladamente, indicando el tipo estructural adoptado para el conjunto y sus partes, las características de las secciones, tipo de conexiones y condiciones de sustentación;
- c) las características mecánicas consideradas para los materiales estructurales y para el terreno que lo sustenta, o en su caso actúa sobre el edificio;
- d) la geometría global (especificando las dimensiones a ejes de referencia) y cualquier elemento que pueda afectar al comportamiento o a la durabilidad de la estructura;
- e) las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio, incluida la durabilidad, si difieren de las establecidas en este documento;
- f) las acciones consideradas, las combinaciones efectuadas y los coeficientes de seguridad utilizados;
- g) de cada tipo de elemento estructural, la modalidad de análisis efectuado y los métodos de cálculo empleados; y
- h) en su caso, la modalidad de control de calidad previsto.

Asimismo, se adjunta el informe geotécnico que contiene la información necesaria para el cálculo de la cimentación.

Análisis estructural y dimensionado

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio (50 años).

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- c) extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Estados límite

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Los estados límite últimos 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.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, 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 y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de 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.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- 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.

Variables básicas

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.

Estas acciones se clasifican, por su variación en el tiempo, en:

- a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

Modelos para el análisis estructural

El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio que proporcionen una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, y que permitan tener en cuenta todas las variables significativas y que reflejen adecuadamente los estados límite a considerar.

Se podrán establecer varios modelos estructurales, bien complementarios, para representar las diversas partes del edificio, o alternativos, para representar más acertadamente distintos comportamientos o efectos.

Se usarán modelos específicos en las zonas singulares de una estructura en las que no sean aplicables las hipótesis clásicas de la teoría de la resistencia de materiales.

Las condiciones de borde o sustentación aplicadas a los modelos deberán estar en concordancia con las proyectadas.

Se tendrán en cuenta los efectos de los desplazamientos y de las deformaciones en caso de que puedan producir un incremento significativo de los efectos de las acciones.

El modelo para la determinación de los efectos de las acciones dinámicas tendrá en cuenta todos los elementos significativos con sus propiedades (masa, rigidez, amortiguamiento, resistencia, etc).

El modelo tendrá en cuenta la cimentación y la contribución del terreno en el caso de que la interacción entre terreno y estructura sea significativa.

El análisis estructural se puede llevar a cabo exclusivamente mediante modelos teóricos o mediante modelos teóricos complementados con ensayos.

Verificaciones

Para cada verificación, se identificará la disposición de las acciones simultáneas que deban tenerse en cuenta, como deformaciones previas o impuestas, o imperfecciones. Asimismo, deberán considerarse las desviaciones probables en las disposiciones o en las direcciones de las acciones.

En el marco del método de los estados límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se comprobará utilizando el formato de los coeficientes parciales. Alternativamente, las comprobaciones se podrán basar en una aplicación directa de los métodos de análisis de fiabilidad.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales

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

Capacidad portante

Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

siendo

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

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

Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si 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

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión 4.3 y las tablas 4.1 y 4.2 de este mismo apartado 4.2.2.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión 4.4. En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ($\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Aptitud al servicio

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

La flecha relativa debe ser menor que 1/300 y el desplome total de 1/500 de la altura total del edificio.

DB SE-AE - Acciones en la edificación

Acciones permanentes

Peso propio

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

Forjado interior nave exposiciones:

Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total $< 0,12 \text{ m} = 2 \text{ kN/m}^2$

Cubierta ampliación:

Chapa acero galvanizado, tablero de madera, impermeabilizante, aislamiento = $1 + 0.25 = 1.25 \text{ kN/m}^2$

Acciones variables

Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁸⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Para el forjado del interior de la nave de exposiciones se escoge la categoría B Zonas administrativas, con una carga de 2 kN/m²

Para las cubiertas se escoge la categoría G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación, con una carga de 0.4 kN/m²

Para los forjados de la torre se escoge la categoría C3 Zonas de acceso al público sin obstáculos, con una carga de 5 kN/m²

Viento

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siguiendo el anejo D, se obtienen los siguientes valores de las acciones de viento:

Para la zona de porche, $q_e = 0.49 \text{ kN/m}^2$

Para la torre, $q_e = 0.56 \text{ kN/m}^2$

Se desprecia la succión porque es cubierta plana en ambas estructuras nuevas. Para la introducción de la acción en la estructura de exposiciones en el programa informático, la carga de acción del viento se ha calculado aparte.

Nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Al ser estructuras ligeras, el cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Obteniendo un resultado de $q_n = 0.5 \text{ kN/m}^2$

En el caso de la estructura interior de la nave de exposiciones, no se aplica la acción de viento ni otros fenómenos meteorológicos.

Acciones accidentales

No se consideran.

DB SE-C - Cimientos

Bases de cálculo

Este apartado se refiere a los aspectos propios de la cimentación, como complemento a los principios y reglas establecidos con carácter general en DB-SE.

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio.

Se tendrán en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio la cimentación comprobando su comportamiento frente a:

- a) acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro;
- b) cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno;
- c) las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

- a) Estados límite últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.
- b) Estados límite de servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

Estudio geotécnico

Tras el sondeo realizado en el terreno de la parcela, se detectan dos tipos de unidades geotécnicas:

- a) Rellenos antrópicos (0-2 metros), formados por arcillas, cantos y cascotes.
- b) Gravas densas (2-6 metros), formada por gravas aluviales.

No se detecta la presencia de nivel freático.

La cimentación recomendada es semi-profunda mediante la ejecución de pozos de cimentación empotrados en el nivel de gravas densas a partir de 2-2.5 metros.

Se adjunta la memoria del estudio geotécnico como Anexo 1 para una consulta más detallada.

Cimentaciones directas

Se realiza el cálculo de la cimentación por medio del programa informático Cype y se obtienen las dimensiones y geometrías de las zapatas aplicables al proyecto. Se adjunta la memoria extraída del mismo en Anexo 2.

Las zapatas resultantes son zapatas directas aisladas, en medianera y en esquina en función de la ubicación de cada una teniendo en cuenta las preexistencias. Ver *planos de estructura*.

DB SE-A - Acero

Se detalla el sistema estructural utilizado en cada parte del proyecto en los planos de estructura.

La estructura de pórticos en celosía de la nave de exposiciones se mantiene y se amplía con dos pórticos más iguales al resto.

La estructura nueva interior se compone de pilares 2xUPE soldados, vigas IPE 400 y viguetas IPE 140.

La nueva estructura situada entre las dos naves se compone de pórticos formados por pilares 2xUPN 120 soldados y vigas IPE 500, unidos con viguetas IPE 300. En la estructura de la torre, hay vigas IPE 120 e IPE 240.

Para el dimensionado y verificaciones de estabilidad y resistencia, comprobación de resistencia al fuego, se ha empleado el programa Cype 3D 2021 en versión de evaluación, programa pensado para realizar el cálculo de estructuras en tres dimensiones de barras de hormigón, de acero, mixtas de hormigón y acero, de aluminio, de madera, o de cualquier material, incluido el dimensionamiento de uniones (soldadas y atornilladas de perfiles de acero laminado y armado en doble T y perfiles tubulares) y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas y encepados.

DB SI - Seguridad en caso de incendios

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse.

Como solo se evalúan las partes del edificio de uso de exposición y oficinas sin considerar el taller, los usos previstos se consideran el *Uso comercial* y el *Uso Administrativo* y se elige la regla más restrictiva. En el Anejo SI A se describen las características de ambos usos.

Uso Administrativo

Edificio, *establecimiento* o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

Uso Comercial

Edificio o *establecimiento* cuya actividad principal es la venta de productos directamente al público o la prestación de servicios relacionados con los mismos, incluyendo, tanto las tiendas y a los grandes almacenes, los cuales suelen constituir un único *establecimiento* con un único titular, como los centros comerciales, los mercados, las galerías comerciales, etc..

También se consideran de *uso Comercial* aquellos *establecimientos* en los que se prestan directamente al público determinados servicios no necesariamente relacionados con la venta de productos, pero cuyas características constructivas y funcionales, las del riesgo derivado de la actividad y las de los ocupantes se puedan asimilar más a las propias de este uso que a las de cualquier otro. Como ejemplos de dicha asimilación pueden citarse las lavanderías, los salones de peluquería, etc.

SI 1 Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none">- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los <i>establecimientos</i> cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <p style="text-align: center;"><i>Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.</i></p>

	<p>Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m².</p> <p>Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.</p> <p>Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m².⁽²⁾ Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
<i>Comercial</i> ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no exceda de 10 m.⁽⁴⁾ - En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾

Según la tabla 1.1, la superficie de cada sector no debe exceder de 2500 m². En este caso, la superficie construida total a analizar es de 2904 m². Por lo que habrá varios sectores de incendio:

- La nave de exposiciones, la zona de recepción y paso de vehículos constituyen el Sector 1, con 2426 m² (<2500 m²).
- La entrada de trabajadores, junto con el programa de la nave taller (vestuarios, office, zona administrativa) constituye el Sector 2, con 401 m² (<2500 m²).
- La cafetería constituye el Sector 3, con 77 m² (<2500 m²).

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	El 2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			
⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que				

Por lo tanto, las paredes, techos y puertas que delimitan los tres sectores de incendio (Uso Comercial, Pública Concurrencia por ser más restrictivo) deberán adoptar al menos una resistencia de EI 90, al tener una altura de evacuación $h < 15$ m.

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

En el presente proyecto se opta por la opción *b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación* El t (10) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

SI 2 Propagación exterior

Medianerías y fachadas

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 especial 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 α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

En el proyecto, el ángulo que forman los sectores de incendio 1 y 2 es de 90° por lo que la distancia d debe ser <2 m, que es el caso.

Por otro lado, no existe riesgo de propagación vertical.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

La clase de reacción al fuego de los materiales de fachada del proyecto, con una altura menor que 10 m, es de D-s3,d0.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m;
- A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En este caso, al haber cámara ventilada en el sistema constructivo del proyecto, siendo la altura de fachada menor de 10 m, el aislamiento será de D-s3,d0.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

Por lo tanto, la resistencia al fuego de todos los elementos nombrados anteriormente será de al menos B-s3,d0, hasta una altura de 3.5 m como mínimo.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo.

Por lo tanto, la cubierta metálica deberá tener una resistencia al fuego REI 60.

SI 3 Evacuación de ocupantes

Cálculo de la ocupación

Para determinar la ocupación del edificio se tiene en cuenta la tabla 2.1. en función del uso previsto en el proyecto, que en este caso es Administrativo o Comercial.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m²/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5	
Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10

A continuación se detalla la ocupación del proyecto:

<i>USO PREVISTO</i>	<i>SUPERFICIE (m2)</i>	<i>OCUPACIÓN (m2/pers)</i>	<i>Nº PERSONAS</i>
Aseos	17.60	3	5
Administrativo			
Zona de oficinas y despachos	365.00	10	36
Vestíbulo oficinas	74.00	2	37
TOTAL			73
Comercial			
Zona expositiva	1718.00	5	340
TOTAL			340
Pública Concurrencia			
Cafetería	62.70	1.50	41
Vestuarios	56.10	2	28
Vestíbulos	136.80	2	68
TOTAL			137

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

La tabla 3.1. indica el número de salidas que debe haber en cada caso, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

En el proyecto, todo el programa se desarrolla en planta baja y con varias salidas de evacuación (3). Todas las longitudes de evacuación máximas no exceden de 50 metros. En la zona de cafetería y mirador, la altura de evacuación es menor que 28 metros y cuenta con una salida en la planta baja. *Ver plano Inst SI*

Dimensionado de los medios de evacuación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160 A$.

Cálculo:

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Dimensionado de puertas y pasos ($A \geq P/200 \geq 0.80\text{m}$)

Para el dimensionado de puertas se requiere un mínimo de 0.80 m. En todos los casos es mayor, por lo que se puede afirmar que cumple con el ancho exigido.

Dimensionado de escaleras al aire libre ($A \geq P/480$)

Al conducir la escalera del mirador a un espacio interior como es la cafetería, su dimensión se calcula como elemento interior. La exigencia para escaleras no protegidas para evacuación descendente es $A \geq P / 160$. Se requiere un ancho mínimo de 0.80 m y tiene 1.10 m, por lo que cumple con la norma.

Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
<i>Residencial Vivienda</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Administrativo, Docente,</i>	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
<i>Comercial, Pública Concu- rrencia</i>	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<i>Residencial Público</i>	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	
<i>Hospitalario</i>			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<i>Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	

Para el caso de la escalera del mirador, la altura de evacuación es menor que los 14 m exigidos en uso administrativo, por lo que puede ser una escalera no protegida.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, todas ellas fotoluminiscentes, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

Control del humo de incendio

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none">- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾

Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

El proyecto contendrá las siguientes instalaciones:

- Extintores portátiles
- Bocas de incendio equipadas
- Sistema de alarma
- Sistema de detección de incendio

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo

SI 5 Intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- 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 debe quedar 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.

Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
- e) pendiente máxima 10%
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm \square

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de

arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Según la tabla 3.1 las estructuras metálicas preexistentes y de nueva instalación deberán alcanzar una resistencia al fuego de R90, correspondiente al uso comercial, ya que es más restrictivo que el uso administrativo.

DB SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, tendrán una clase adecuada. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

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

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Por lo tanto, en las zonas interiores de exposición y oficinas se exige la clase 1, con una resistencia al deslizamiento entre 15 y 35. En las zonas de baños y vestuarios se exige la clase 2, con una resbaladidad entre 35 y 45.

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

Desniveles

Protección de los desniveles

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

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

En este caso las barreras de protección de la escalera del mirador no tienen aberturas porque es una barrera continua en toda su longitud y perímetro, por lo que cumple con todas las restricciones.

Escaleras y rampas

Escaleras de uso general

Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

En el caso que nos ocupa, la escalera del mirador tiene una contrahuella de 17 cm y una huella de 28 cm. La barandilla se dispondrá en sus dos lados a lo largo de todo su recorrido.

La relación entre huella y contrahuella es: $2 \times 17 + 28 = 62$ cm

Por tanto, se puede afirmar que cumple con las medidas mínimas.

Tramos

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
<i>Residencial Vivienda</i> , incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
<i>Docente</i> con escolarización infantil o de enseñanza primaria <i>Pública concurrencia y Comercial</i>	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
<i>Sanitario</i> Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

En el proyecto, cada tramo (todos rectos) tiene 9 peldaños y cada uno salvan una altura de 1.62 m. Todos los peldaños tienen la misma contrahuella y huella. Además, se prevé que no haya un número de personas mayor que 25. De esta manera la anchura útil exigida es de 0.80 m. No obstante, la escalera del mirador tiene una anchura de 1.10 m.

Mesetas

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

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

En este caso, la meseta tiene una anchura igual a la de los tramos, por lo que cumple con la exigencia.

Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

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

En la escalera del proyecto, el pasamanos es continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas y se coloca en ambos lados. Por lo tanto, cumple la exigencia.

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

El proyecto cumple con todas estas exigencias.

Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

El proyecto cumple con todas estas exigencias.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento, los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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.

Alumbrado de emergencia

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

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

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie (1). En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

Por lo tanto, este apartado no es de aplicación.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, por lo tanto, no es de aplicación.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Características constructivas

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

Protección de recorridos peatonales

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \quad [\text{n}^\circ \text{ impactos/año}]$$

$$N_g = 3 \text{ n}^\circ \text{ impactos/año, km}^2; A_e = 7065 \text{ m}^2; C_1 = 0.5$$

$$\underline{N_e = 0.0106}$$

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

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

$$C_2 = 0.5; C_3 = 1; C_4 = 3; C_5 = 1$$

$$\underline{N_a = 0.0037}$$

Como $N_e = 0.0106 > N_a = 0.0037$ es necesario un sistema de protección.

Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0.65$$

Según la tabla 2.1 el nivel de protección necesario es 4, lo cual indica que no es obligatoria la instalación de protección contra el rayo.

SUA 9 Accesibilidad

Condiciones de accesibilidad

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

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso distinto al residencial en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso distinto al residencial dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

En otros usos distintos a residencial, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

- c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

En el proyecto se destinan 3 plazas de aparcamiento accesible a cada zona de aparcamiento (taller, clientes y trabajadores).

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

En el proyecto se destina un aseo accesible compartido en la zona de oficinas, otro en la cafetería y otro en la zona de vestuarios que incluye ducha.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i> <i>Plazas reservadas</i>		En todo caso
<i>Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva</i>		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial/Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)</i>	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

En el proyecto, todos los elementos deberán estar señalizados.

Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y árabe en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

DB HS – Salubridad

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Exigencia básica HS 1 – Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Exigencia básica HS 2 – Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Exigencia básica HS 3 – Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio,

con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Exigencia básica HS 4 – Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica HS 5 – Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Exigencia básica HS 6 – Protección frente a la exposición al radón

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

HS 1 Protección frente a la humedad

Generalidades

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

- a) Muros
- b) Suelos
- c) Fachadas
- d) Cubiertas

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.

Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

Diseño

Muros

No es de aplicación debido a que en el proyecto no existen muros en contacto con el terreno.

Suelos

Para hallar el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos en contacto con el terreno se utiliza la tabla 2.3.

Se considera una presencia de agua baja por no haber plantas subterráneas, mientras que el coeficiente de permeabilidad del terreno en esa zona de Zaragoza es mayor que 10^{-5} cm/s.

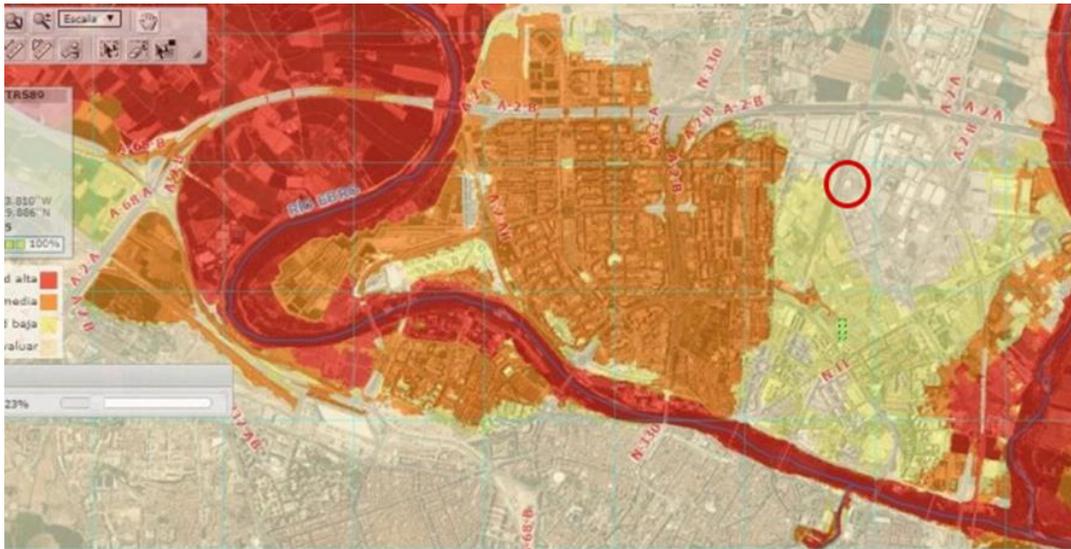


Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Fachadas

Para hallar el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas del proyecto se comenzará identificando la zona eólica en la Figura 2.5. Zaragoza se encuentra en zona B y el edificio, inferior a 15 metros de altura, se encuentra en una zona urbana, entorno E1. Con estos datos obtenemos, en la tabla 2.6, un grado de exposición al viento V3. Este último dato junto con la zona pluviométrica de promedios, IV en el caso de Zaragoza, resulta en un grado impermeabilidad mínimo de 2.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

Grado de exposición al viento	Zona pluviométrica de promedios	Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
V1		5	5	4	3	2
V2		5	4	3	3	2
V3		5	4	3	2	1

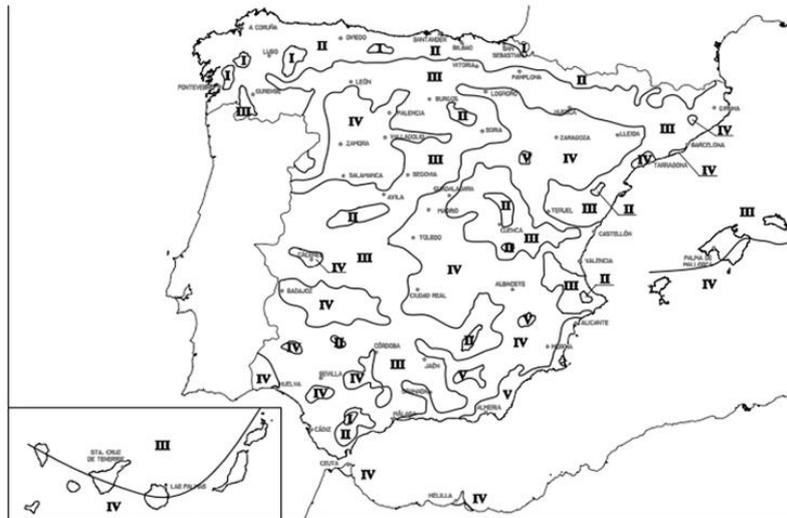


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio	Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
≤ 15		V3	V3	V3	V2	V2	V2
16 - 40		V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 ⁽¹⁾		V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

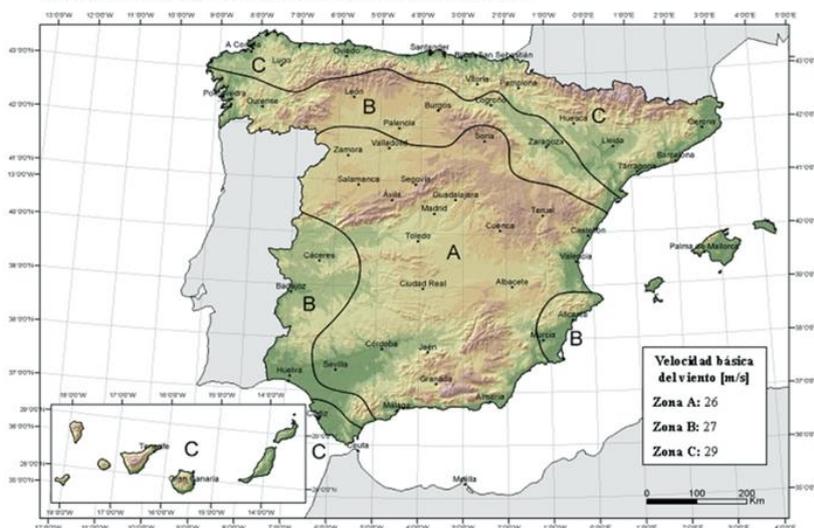


Figura 2.5 Zonas eólicas

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾		C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

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 condiciones indicadas a continuación.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
 - i. deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
 - ii. la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
 - iii. se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse

- inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
 - i. se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
 - ii. la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
 - iii. se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
 - i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
 - j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
 - k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

La cubierta del porche tendrá una pendiente entre 1 y 15%.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehículos	Solado flotante 1-5
		Capa de rodadura 1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprottegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

La cubierta de la nave tiene una pendiente del 11%.

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	
		Galvanizados	Perfiles de grecado medio	8	
			Perfiles nervados	10	
			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			

Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos. Este es el caso de ambas cubiertas.

Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

Cámara de aire ventilada

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Para verificar todos estos puntos, ver planos *CN Construcción Detalles Constructivos*.

Dimensionado

Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1. En el caso de Zaragoza, el grado de impermeabilidad para muros es de 1 y las pendientes mínima y máxima en el caso de muros será 3 y 14.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm²/m
125	10
150	10
200	12
250	17

En nuestro caso, tendremos una superficie mínima de orificios de tubos de drenaje de 10 cm²/m, tanto bajo suelo como en el perímetro del muro.

Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3. Serán en nuestro caso 5% y 14% las pendientes mínima y máxima de las canaletas respectivamente.

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Generalidades

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

- a) la existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;
- b) la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;
- c) las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta;
- d) la existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

En el edificio se destina un espacio para la gestión de residuos ordinarios en la parte norte de la nave taller, teniendo acceso directo desde la calle Miguel Faraday para facilitar la evacuación a los camiones de recogida. La recogida de residuos es centralizada y compatible con el sistema público de Zaragoza.

HS 3 Calidad del aire interior

Generalidades

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Por lo tanto, para la justificación de la calidad del aire interior se aplica la exigencia de calidad del aire interior IT 1.1.4.1 definidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios), norma procedente de proceden de la norma UNE-EN 13779 y del informe CR 1752 del CEN.

Para el diseño de los sistemas de ventilación en locales debe tenerse en cuenta:

- Todos los edificios dispondrán de un sistema de ventilación mecánica.
- El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado al edificio.
- El aire podría introducirse sin tratamiento térmico siempre y cuando aseguremos que mantenemos las condiciones de bienestar en la zona ocupada.
- • En muchos casos (caudal de aire extraído por medios mecánicos > 0,5 m³/s) se deberá disponer de recuperador de calor (Sección 3.5).

Ventilación de locales (RITE)

El caudal de ventilación de los locales se establece en función de la calidad del aire interior (Tabla 12). Se escoge, para la nave de exposiciones, oficinas y vestuarios, la categoría IDA 2 y para la cafetería se escoge la categoría IDA 3.

IDA 1	Aire de óptima calidad: hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad: oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Aire de calidad baja: no se debe aplicar.

El RITE establece 5 métodos para el cálculo del caudal de aire exterior de ventilación. Se escoge el método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Se empleará en locales donde las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando la mayor parte de las emisiones contaminantes sean producidas por las personas, y cuando no esté permitido fumar. Según la tabla 1.4.2.1:

<i>CATEGORÍA</i>	<i>CAUDAL DE AIRE EXTERIOR (l/s por persona)</i>
IDA 2	12.5
IDA 3	8

Filtración del aire exterior de ventilación (IT 1.1.4.2.4)

El aire exterior debe introducirse debidamente filtrado al interior. El tipo de filtración depende de la calidad del aire exterior (ODA).

En el proyecto se considera que el nivel de aire exterior, al ubicarse en un polígono industrial, corresponde al nivel ODA 5 Aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

De esta manera, según la tabla 1.4.2.5, se obtienen los siguientes datos correspondientes a la calidad interior:

<i>ESPACIO</i>	<i>CALIDAD DE AIRE INTERIOR</i>	<i>FILTROS</i>
Oficinas, exposición, vestuarios	IDA 2	F6/GF/ F9
Cafetería	IDA 3	F6 / F7

Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración. El conjunto de filtración F6/GF/F9 se pondrá, preferentemente, en una unidad de pretratamiento de aire (UPA). Además, se añade un filtro HEPA a la entrada del aire de retorno con el fin de favorecer la purificación del aire y mitigar la propagación de la COVID-19 en lugares cerrados.

Descarga y recirculación del aire extraído

Las categorías del aire extraído en función del nivel de contaminación aplicadas al proyecto en cada espacio son:

- AE 1. Bajo nivel de contaminación. Aire que procede de la nave de exposiciones (oficinas y exposición) y zonas de acceso las oficinas. El aire puede ser retornado a todo tipo de locales.
- AE 2. Moderado nivel de contaminación. Aire que procede de los vestuarios, aseos, office y cafetería. Puede ser retornado a un único local.
- AE 4. Muy alto nivel de contaminación. Procedente de la cocina de la cafetería. No se puede recircular ni transferir.

Diseño

La instalación de climatización se ubica sobre el forjado de la planta de oficinas, dentro de la nave de exposiciones. Desde aquí se reparten hacia las zonas a aclimatar: a la zona de exposición, a la zona de oficinas, a las zonas de recepción de clientes y trabajadores, al programa que alberga la nave de taller con los usos de vestuarios y office. La instalación de climatización que cubre la demanda de la cafetería se ubica en el cuarto de instalaciones de la torre mirador en la planta baja. Cada una de estas dos instalaciones está formada por una UTA.

Una bomba de calor alimentada por energía eléctrica se encarga de calentar, en invierno, o enfriar, en verano, el aire de cada UTA.

El aire exterior que llega a las UTAs se hace pasar por un sistema de pozos canadienses, instalados bajo el terreno, que disminuyen o aumentan su temperatura por geotermia en función de la estación del año. De esta manera se reduce el consumo de energía que haría falta para alcanzar la temperatura adecuada del aire si no existiera este apoyo.

En la sección de las UTAs se dispone de un prefiltro en la admisión y extracción de aire F6, añadiendo un filtro de carbono G7 en la UTA de la nave de exposiciones. Antes de la impulsión se coloca un filtro F9 en la UTA de la nave de exposiciones y F7 en la de la cafetería. Además, se añade un filtro HEPA las secciones de extracción. Las dos UTAs incorporan un recuperador de calor.

HS 4 Suministro de agua

Generalidades

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

Calidad del agua

La acometida se encuentra en la calle Miguel Faraday. Tiene cuarenta metros columna de agua (400kPa) de la red general de abastecimiento y que cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Protección contra retornos

Se dispone sistema antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) Después del contador general
- b) En la base de cada uno de los montantes ascendentes
- c) Antes de calderas, intercambiadores y paneles solares
- d) Antes de los aparatos de refrigeración y climatización
- e) Antes de cada válvula antiretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	Caudal instantáneo mínimo de ACS
	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Diseño

Ver planos / *Fontanería*

Esta instalación debe cubrir la demanda de los aseos ubicados en la nave de exposición, los vestuarios y el office de la nave taller, algún otro punto situado en esta última nave y el aseo y cocina de la cafetería.

El sistema elegido es una instalación centralizada que acoge las necesidades de todos los usos descritos anteriormente. Para el agua caliente sanitaria se opta por instalar dos termos eléctricos (alimentados por los paneles solares) situados, uno, en la nave taller que da servicio a las duchas de los vestuarios y a los fregaderos del office, y el otro, a la cocina de la cafetería. En los aseos no es necesaria la instalación de ACS. De esta manera también se favorece el ahorro.

Desde la acometida, se lleva el agua a un armario registrable ubicado en fachada que con el contador general en su interior. Desde aquí se dirige a la sala de instalaciones y se hace pasar por un grupo de presión por si no fuera suficiente la presión de entrada. Desde aquí se distribuye a todos los aparatos y a los dos termos. Ambos termos eléctricos cuentan con un depósito de acumulación.

HS 5 Evacuación de aguas

Generalidades

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsible en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.

En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Diseño

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente 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.

El sistema diseñado es una red separativa dentro de la parcela que se vuelve unitaria para finalizar en la red de alcantarillado público, ya que esta solo cuenta con una única red. Justo antes de esta, ambas redes, pluviales y residuales, desembocan en una arqueta sifónica.

Para la red de aguas pluviales, se prevé un depósito con el fin de aprovechar esta agua para el riego de los jardines y parterres que hay en la parcela, en la medida de lo posible.

Los elementos que componen la red de evacuación son:

Cierres hidráulicos

- a) Material: PVC
- b) Sifones individuales: propios de cada aparato
- c) Arquetas sifónicas: situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviere arrastre los sólidos en suspensión. Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas. No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento. Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo. Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente. Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

Bajantes y canalones

Material: Bajantes de PVC y canalones de chapa de acero plegada

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de olores exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Colectores colgados

Material: PVC

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba. Deben tener una pendiente del 1% como mínimo. No deben acometer en un mismo punto

más de dos colectores. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

Material: PVC

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

APARATO	Nº APARATOS	UNIDADES DE DESAGÜE UD	Ø MIN. SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
N.Expo. Aseo Hombres		24	
Lavabo	2	2	40
Inodoro con cisterna	1	5	100
Urinario suspendido	2	2	40
N.Expo. Aseo Mujeres		14	
Lavabo	2	2	40
Inodoro con cisterna	2	5	100
N.Expo. Aseo minusvalidos		7	
Lavabo	1	2	40
Inodoro con cisterna	1	5	100
N.Taller Vestuario 1		25	
Lavabo	3	2	40
Inodoro con cisterna	2	5	100
Ducha	3	3	50
N.Taller Vestuario 2		25	
Lavabo	3	2	40
Inodoro con cisterna	2	5	100
Ducha	3	3	50
N.Taller Office		12	
Fregadero	2	6	50
Cafetería Cocina		2	
Fregadero	1	2	40
Cafetería Aseo		7	
Lavabo	1	2	40
Inodoro con cisterna	1	5	100

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Bajantes

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Colectores

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

APARATO	N° APARATOS	UDs	Ø RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS Y BAJANTES (mm) /%	Ø BAJANTES (mm)	Ø COLECTORES (mm)
N.Expo. Aseo Hombres					
Lavabo	2	2	100/P2%	100	100/P2%
Inodoro con cisterna	1	5			
Urinario suspendido	2	2			
N.Expo. Aseo Mujeres					
Lavabo	2	2	100/P2%	100	100/P2%
Inodoro con cisterna	2	5			
N.Expo. Aseo minusvalidos					
Lavabo	1	2	100/P2%	100	100/P2%
Inodoro con cisterna	1	5			

N.Taller Vestuario 1		25	100/P2%	100	100/P2%
Lavabo	3	2			
Inodoro con cisterna	2	5			
Ducha	3	3			
N.Taller Vestuario 2		25	100/2%	100	100/P2%
Lavabo	3	2			
Inodoro con cisterna	2	5			
Ducha	3	3			
N.Taller Office		12	75/2%	75	75/2%
Fregadero	2	6			
Cafetería Cocina		2	50/P2%	50	50/P2%
Fregadero	1	2			
Cafetería Aseo		7	100/P2%	100	100/P2%
Lavabo	1	2			
Inodoro con cisterna	1	5			

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Sumideros

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$, siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar. Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular. En Zaragoza, la intensidad pluviométrica se reduce a $i=90$ mm/h, por tanto $f=0.9$.

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

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores de aguas pluviales

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

CUBIERTA	SUPERFICIE (m ²)x0.9	N° SUMIDEROS	Ø NOMINAL CANALÓN (mm) / %	Ø NOMINAL BAJANTE (mm)	Ø NOMINAL COLECTORES (mm) / %
Nave					
Exposición Sur					
S1	288	1	200/2	90	110/2
S2	520	1	250/2	110	125/4
S3	468	1	250/2	110	125/4
S4	227	1	200/1	90	110/1
Nave					
Exposición Norte					
N1	180	1	200/0.5	90	90/4
N2	180	1	200/0.5	90	90/4
N3	108	1	150/1	63	90/1
Ampliación					
C1	111	1	125/2	63	90/1
C2	63	1	100/2	50	90/1
C3	45	1	100/2	50	90/1
C4	45	1	100/2	50	90/1
C5	45	1	100/2	50	90/1
C6	88	2	125/2	63	90/1
C7	102	3	125/2	63	90/1
C8	90	2	125/2	63	90/1
C9	14	2	100/0.5	50	90/1

Dimensionado de los colectores de tipo mixto

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²;
- para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n° UD m².

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en 4.2.2.

Dimensionado de las redes de ventilación

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

Dimensionado del depósito de recepción

El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo. La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

$V_u = 0,3 Q_b$ (dm³) siendo Q_b caudal de la bomba (dm³/s)

El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales. La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

DB HR – Protección frente al ruido

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Generalidades

Procedimiento de verificación

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1.

Se justifica el cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios. Esta verificación se ha llevado a cabo mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2. Asimismo, se justifica el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Valores límite de aislamiento

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- a) En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **50 dBA**, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **55 dBA**.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42



El índice de ruido día obtenido en el mapa de ruido de Zaragoza es $L_d = 70-75$ dBA. Por tanto, el aislamiento acústico a ruido aéreo no debe ser menor que

$D_{2m,nT,Atr} = 42$ dBA

b) En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A,r}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que **65 dB**.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que **60 dB**.

b) En los recintos habitables:

Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que **60 dB**.

Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s, valor aplicado a la cafetería en el proyecto.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Diseño y dimensionado

Elementos de separación vertical

En el interior de las dos naves, colocados en los muros que separan la zona administrativa de oficinas de los despachos, baños y vestuarios. También los que separan la nave de exposiciones de las zonas de recepción en la ampliación.

La solución adoptada para ambas particiones es de tipo 3: entramado autoportante compuesto por dos placas de yeso sujetas a perfiles metálicos a cada extremo y lana de roca en el interior.

Elementos de separación horizontal

En este caso, se aplica a la separación del interior de la nave de exposiciones que delimita la zona de oficinas de la zona de instalaciones en la planta primera (solo accesible para mantenimiento). Está compuesta por el forjado de chapa colaborante, el falso techo y el suelo flotante.

Tabiquería

Debe cumplir como mínimo con los siguientes valores:

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

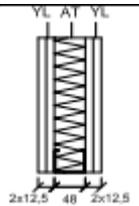
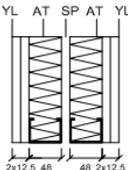
Se escoge la tabiquería de entramado autoportante para todas las separaciones apoyada sobre la capa de compresión del forjado, con una R_A = 43 dBA.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (E _b - E _e)		Trasdoso ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados ⁽⁴⁾ ΔR _A dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR _A dBA
TIPO 3 Entramado autoportante	44 ⁽¹²⁾	58 ⁽¹²⁾		
	(52) ⁽²⁾	(64) ⁽²⁾		
	(60) ⁽¹⁰⁾	(68) ⁽¹⁰⁾		

Se eligen las distintas soluciones del catálogo de elementos constructivos del CTE cumpliendo con los valores anteriormente indicados:

Para la separación entre la nave de exposiciones y la zona de recepción se escoge la solución P4.6 y para la tabiquería interior de oficinas y zonas de vestuarios la P4.2.

CÓDIGO	SECCIÓN	HE U (W/m ² K)	HR R _A (dBA)	m (kg/m ²)
P4.2		1/(0,46+R _{AT})	52	44
P4.6		1/(0,61+R _{AT})	55	45

Fachadas y medianerías

Las fachadas deben cumplir los siguientes valores:

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Air}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,T}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,T}$ dBA	Huecos				
			Porcentaje de huecos $R_{A,T}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
$D_{2m,nT,Air} = 42$	44	50	37	40	42	43	44
		55	36	39	42	43	
		60	36	39	42	43	

La fachada está compuesta por un revestimiento exterior metálico, cámara de aire ventilada, aislamiento de XPS 100 mm de espesor y trasdosado autoportante con aislamiento de lana mineral de 48 mm.

DB HE – Ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía". Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Exigencia básica HE 0 - Limitación del consumo energético

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

Exigencia básica HE 1 - Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas

comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Exigencia básica HE 2 - Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Exigencia básica HE 3 - Condiciones de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Exigencia básica HE 4 - Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

HE 0 Limitación del consumo energético

Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

La calificación energética referente al consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Justificación de la exigencia

Para justificar el cumplimiento de las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;
- b) la definición de la envolvente térmica y sus componentes;
- c) el perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables;
- d) el procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético;
- e) la demanda energética de calefacción, refrigeración y ACS;
- f) el consumo energético (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación);
- g) la energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables;
- h) la descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos;
- i) los rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos;

- j) los factores empleados para la conversión de energía final a energía primaria;
- k) el consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,nren,lim}$);
- l) el consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) y el valor límite aplicable ($C_{ep,tot,lim}$);
- m) el número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable.

HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes: ampliaciones; cambios de uso; reformas.

Caracterización de la exigencia

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

La zona climática del proyecto es la D3 (Zaragoza, 243 m de altitud)

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%				5,7		

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.cHE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso.	V/A \leq 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A \geq 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K) definidos en este apartado. Por lo tanto, en el proyecto, el invernadero queda excluido de la comprobación.

- Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²-mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,lim}$ [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*]	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

^{*} La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 m³/h·m²) y clase 3 (≤9 m³/h·m²) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Cálculo y dimensionado a través de CE3X

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Se justifica a continuación el cumplimiento de las transmitancias límite de los elementos que componen la envolvente, usando el programa CE3X.

Transmitancia de fachadas $U=0.21 < 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Acero	Metales	0.0	0.002	50	7800	450
Cámara de aire ligera...	Cámaras de aire	0.09	-	-	-	-
XPS Expandido con di...	Aislantes	2.941	0.10	0.034	37.5	1000
MW Lana mineral [0.0...	Aislantes	1.516	0.047	0.031	40	1000
Placa de yeso o esca...	Yesos	0.1	0.025	0.25	825	1000

Transmitancia térmica

0.21

W/m²K

Transmitancia de cubiertas

- Cubierta nave $U=0.20 < 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Acero	Metales	0.0	0.002	50	7800	450
Betún fieltro o lámina	Bituminosos	0.022	0.005	0.23	1100	1000
Tablero contrachapad...	Maderas	0.083	0.02	0.24	800	1600
Cámara de aire ligera...	Cámaras de aire	0.09	-	-	-	-
Betún fieltro o lámina	Bituminosos	0.022	0.005	0.23	1100	1000
XPS Expandido con di...	Aislantes	2.941	0.1	0.034	37.5	1000
MW Lana mineral [0.0...	Aislantes	1.516	0.047	0.031	40	1000
Placa de yeso o esca...	Yesos	0.05	0.0125	0.25	825	1000
Placa de yeso o esca...	Yesos	0.05	0.0125	0.25	825	1000

Transmitancia térmica

0.2

W/m²K

- Cubierta cafetería y zonas de entrada $U=0.19 < 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

Material	Grupo	R (m ² K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	Cp (J/kgK)
Betún fieltro o lámina	Bituminosos	0.087	0.02	0.23	1100	1000
XPS Expandido con di...	Aislantes	3.529	0.12	0.034	37.5	1000
Polietileno baja densi...	Plásticos	0.015	0.005	0.33	920	2200
MW Lana mineral [0.0...	Aislantes	1.516	0.047	0.031	40	1000
Placa de yeso o esca...	Yesos	0.05	0.0125	0.25	825	1000

Transmitancia térmica W/m²K

Transmitancia de suelos en contacto con el terreno $U=0.24 < 0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Parámetros característicos del cerramiento

Propiedades térmicas

Perímetro m

Tiene aislamiento térmico

Características del aislamiento térmico

Tipo de aislamiento

Definir Ra

Espesor aislamiento m

Ra m²K/W

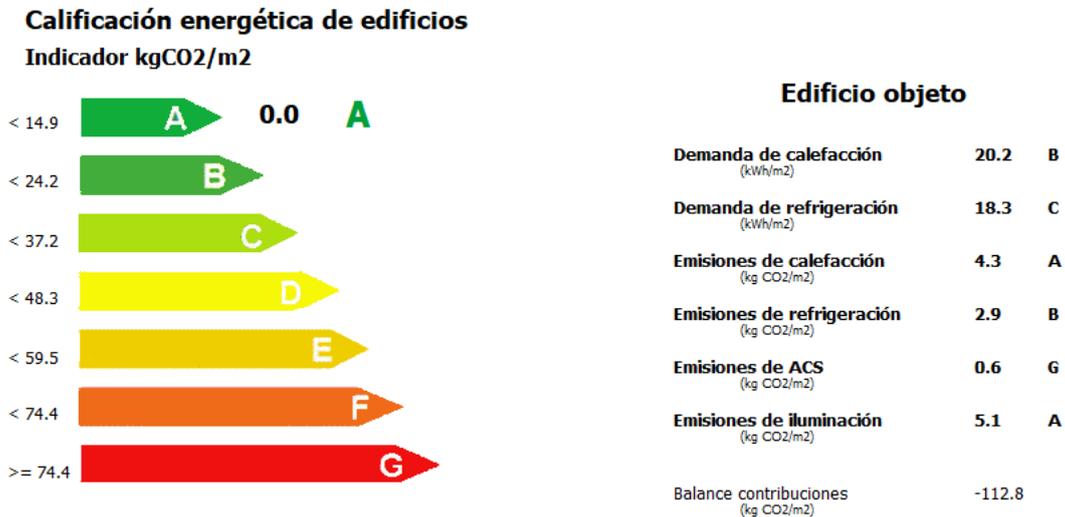
Transmitancia térmica W/m²K

Transmitancia de huecos $U_w < 1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$

HUECO	SUPERFICIES (m ²)			% SUPERFICIE		TRANSMITANCIAS (W/m ² K)		
	Hueco	Marco	Vidrio	Marco	Vidrio	Um	Uv	Uw
V1	3.68	0.79	2.89	0.21	0.79	1.80	0.70	0.93
V2	33.75	3.21	30.54	0.10	0.90	2.25	0.70	0.86
V3	26.68	2.42	24.26	0.10	0.90	3.90	0.70	1.02
V4	33.75	7.39	26.36	0.21	0.79	2.25	0.70	1.03
V5	26.68	5.64	21.04	0.21	0.79	3.90	0.70	1.37

Conocidas las transmitancias de todos los elementos se procede a estimar los datos de las instalaciones para obtener los valores de demanda y consumo energéticos y la calificación energética.

Se obtiene una calificación energética A con los siguientes valores de demanda y consumo:



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

El uso de ACS es únicamente en los vestuarios. La demanda de ACS será de 21 l/día*persona. Se estima que el uso de las duchas lo harán unas 10 personas al día. Por tanto, el consumo total será de 210 l/día.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día:persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

01.04 ANEJOS

ANEXOS

Anexo 1 Estudio geotécnico

Anexo 2 Cálculo estructural

Anexo 3 Certificado energético en CE3X

Anexo 4 Cálculo de producción de energía para autoconsumo mediante paneles fotovoltaicos

Anexo 1 Estudio geotécnico



Geotecnia Geología Geofísica
Medio Ambiente

EXPEDIENTE: 15OG0330

ESTUDIO GEOTÉCNICO NAVE EXPOSICIÓN DE VEHICULOS
Calle Juan de la Cierva nº51, Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)

Peticionario:
RENAULT VEARSA, S.A.

Zaragoza, noviembre 2015



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	2
3. ENCUADRE GEOLÓGICO	4
3. SISMICIDAD	6
4. TRABAJOS	7
4.1. TRABAJOS DE CAMPO	7
4.1.1. SONDEOS MECÁNICOS	7
Perfil litológico testificado	8
Nivel freático	9
S.P.T. (Ensayo estándar de penetración)	9
Descripción del ensayo	9
Metodología empleada y resultados obtenidos	9
4.1.2. PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.-B)	10
Descripción del ensayo	10
Metodología empleada y resultados obtenidos	11
4.2. TRABAJOS DE LABORATORIO	13
Ensayos realizados	13
Resultados obtenidos	13
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	14
6. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN	17
7. CONCLUSIONES	20

DOCUMENTACIÓN ANEXA

ANEXO I. Esquema de situación de los trabajos de campo

 Mapa Geológico de España

ANEXO II. Perfil litológico sondeo mecánico. Fotografías.

 Gráficos de las penetraciones dinámicas

 Corte geológico-geotécnico

ANEXO III. Actas de ensayos de laboratorio

ANEXO IV. Fotografías de zona en estudio

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)

Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **15OG0330**

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
	Fecha: 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00 Colegiado: Mercedes Carrascon Sanz Inscrito con el nº: 4883 El Secretario General

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Por indicación de D. José Esteban Villar, en representación **Renault Vearsa, S.A.**, se nos solicita la realización de un estudio geotécnico del terreno, en una campa (anexa a las instalaciones actuales de Renault Vearsa), ubicada en la calle Juan de la Cierva nº 51 en el Polígono Industrial Cogullada, en la que se tiene previsto construir una nave para exposición de vehículos, que constara de una sola planta.

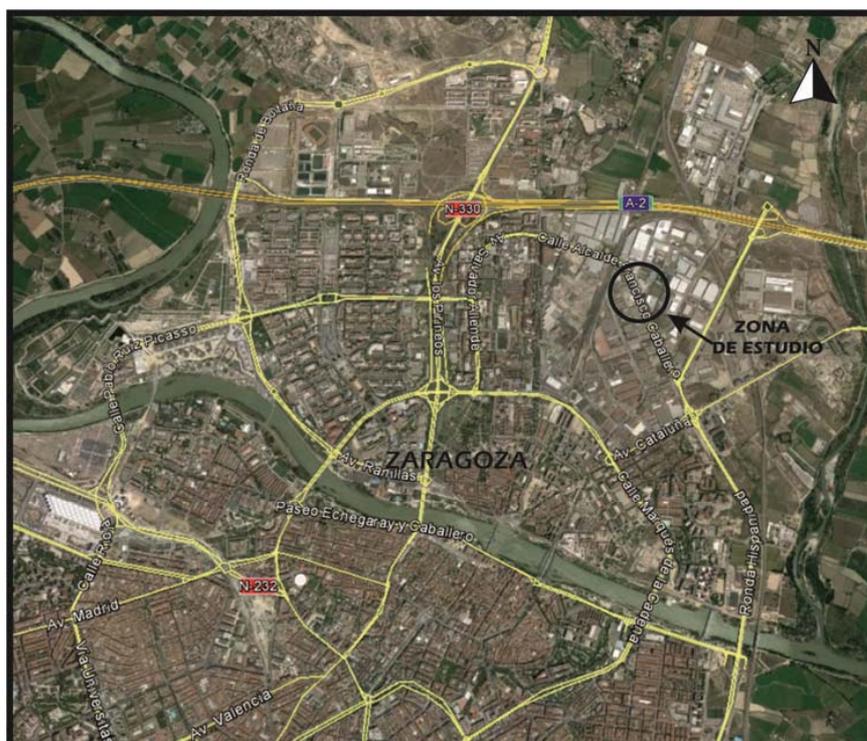


Figura 1. Ubicación de parcela de estudio sobre plano (sin escala)

La superficie máxima en planta prevista de la construcción es de unos 640 m², con por lo que de acuerdo a lo expuesto en el Código Técnico de la Edificación y al número de plantas previstas, las construcción se clasificarán como **C-1**, mientras que el tipo de terreno esperable dado el contexto geológico de la zona (arcillas y gravas aluviales) sería del tipo **T-1**. No obstante dada la experiencia en la zona y tras el análisis de la documentación previa aportada, es posible que en los niveles más superficiales y en parte de la campa, donde se tiene previsto ubicar la futura nave, se detecte un nivel de relleno como consecuencia del derribo de las antiguas naves

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARS, S.L. / Expediente: **150G0330**

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO
	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00 Colegiado: Mercedes Carrascon Sanz Inscrito con el nº: 4883	
El Secretario General 	

existentes y relleno de una zona de antiguo sótano de las mismas (ver plano del anexo).

Para el planteamiento de la actual campaña de campo, se ha tenido en cuenta los antecedentes que existían en el solar, de tal manera que tal y como se puede ver en el plano de situación del anexo y en la figura 2, en la parcela existía un antiguo conjunto de naves (planta de color rojo) donde, en la zona de naves más próxima y paralela a la calle Juan de la Cierva, existiría la presencia de un antiguo sótano (planta azul) que habría sido relleno en el proceso de demolición de las antiguas naves.



De esta forma y teniendo en cuenta que la nueva nave se situará sobre la parte de la parcela donde se ubicaba el antiguo sótano y sobre parte de la parcela que iba en planta baja de las antiguas naves (ver plano de situación del anexo), el reconocimiento del terreno se plantea sobre la base de dos (2) sondeos mecánicos y dos (2) ensayos de penetración dinámica, por lo que además de cumplir con lo recomendado en el Documento Básico sobre Seguridad estructural y Cimientos.

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: 15OG0330



C) recogido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), se obtendrán datos de las dos zonas sobre las que se construirá la nueva nave. La ubicación de todos los ensayos quedará reflejada en el plano de situación que se adjunta en el anexo I.

El objetivo de los sondeos es identificar los diferentes estratos que constituyen el perfil litológico del terreno, realizándose los correspondientes ensayos "in situ" que nos permitan establecer la resistencia de los diferentes materiales atravesados. En este caso y como ya hay un sondeo realizado con anterioridad en el que ya se describe el perfil litológico, se realizan dos sondeos en otros dos puntos del solar que nos permitirán comprobar la continuidad y homogeneidad del perfil litológico puesto de manifiesto en el anterior estudio y con el conocimiento que ya se tiene de la zona

Por otro lado, las penetraciones dinámicas permiten establecer un perfil de resistencias en función de la profundidad, hasta que se da por terminado el ensayo a una determinada profundidad o se obtiene rechazo a la penetración. Sin embargo, no se obtiene muestra del terreno, por lo que no se puede caracterizar su naturaleza, así como tampoco es posible conocer datos del perfil de resistencias por debajo de la cota de rechazo o de finalización del ensayo.

El presente informe está constituido por el conjunto de trabajos realizados, tanto en campo como en el laboratorio, así como por los resultados extraídos de los mismos, y que se distribuye en una memoria y una serie de documentación anexa.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La Cuenca terciaria del Ebro es, geográficamente, una depresión relativa enmarcada por los Pirineos, la Cordillera Ibérica y las Cadenas Costero-catalanas. De forma triangular, en su extremo occidental enlaza con la Cuenca del Duero por el corredor de La Bureba. Representa la última fase de evolución de la cuenca de antepaís surpirenaica, y sus límites y estructura actual se establecieron entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior, cuando los cabalgamientos frontales surpirenaicos alcanzaron su emplazamiento definitivo. La geometría del relleno de la cuenca presenta una forma de prisma abierto hacia el norte (ver fig. 2) con base del Terciario situada a más de 3000 metros bajo el nivel del mar en el margen Pirenaico (Riba et al., 1983; ITGE, 1990).

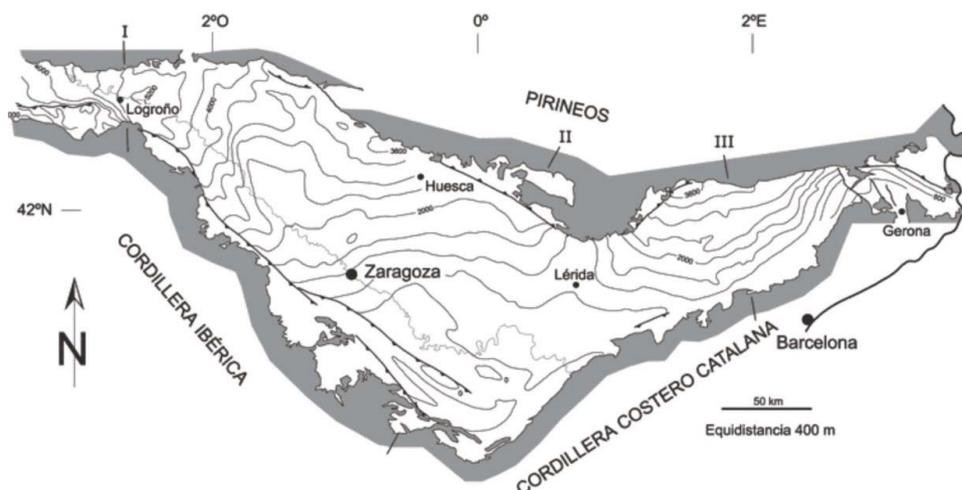


Figura2. Mapa de isobatas de la Cuenca del Ebro. Simplificado de ITGE (1990). Geología de España, J.A. Vera 2004.

La zona de estudio se ubica en el Sector Central de la Depresión Terciaria del Ebro. Este sector es el más amplio de los tres sectores en que se divide la cuenca pero es el que presenta una menor subsidencia, de estructura prácticamente tabular (ver fig. 3), en el que la sedimentación presenta un desplazamiento progresivo hacia el margen ibérico, el cual evoluciona finalmente como margen pasivo de la cuenca.

Los materiales terciarios (Mioceno) característicos de esta zona de la cuenca pertenecen a la Formación Yesos de Zaragoza, y está integrada en el sector de referencia fundamentalmente por arcillas y margas de color gris, con niveles intercalados de yeso masivo, concrecional o noduloso. En conjunto, se pueden alcanzar espesores superiores a los 600-800 metros, por lo que a efectos geotécnicos, puede considerarse una formación geológica ilimitada.

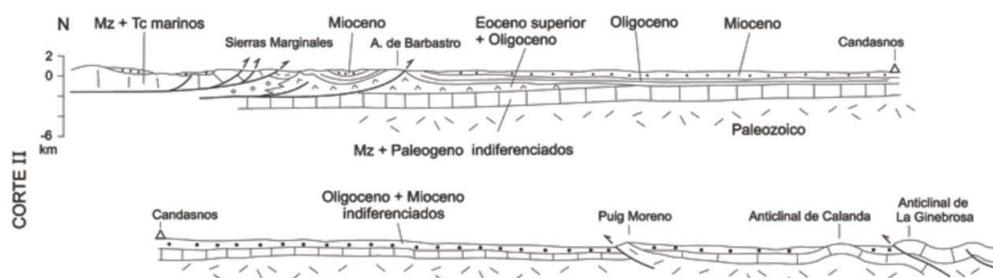


Figura 3. Corte sintético del sector central de la Cuenca del Ebro. Simplificado a partir de Martínez-Peña y Pocoví (1988), Senz y Zamorano (1992) y González (1989). Geología de España, J.A. Vera 2004.

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: 15OG0330



Sobre el sustrato terciario margoso-evaporítico, la actividad fluvial durante el Cuaternario, ha dado lugar al depósito de los materiales de terraza, constituidos por gravas y arenas, entre las que pueden identificarse niveles, intercalados a modo de lentejones, de arcillas y limos, de espesor variable, que corresponden a la decantación de las partículas más finas transportadas por la dinámica fluvial.

A techo del estrato de gravas y arenas, es frecuente detectar un nivel arcilloso-limoso, con un espesor variable, correspondiente a la llanura de inundación del río, sobre el cual se ha implantado la actividad antrópica, fundamentalmente agrícola, de tal forma que es frecuente detectar un nivel superficial de alteración de los limos y arcillas a un suelo vegetal, rico en materia orgánica, o bien un espesor variable de rellenos artificiales.

En el Ebro han llegado a diferenciarse 4 niveles de terraza, al igual que en el río Gállego, aunque en muchas ocasiones existen serias dificultades para poder diferenciarlos, debido a los procesos de meteorización, así como a los propios agentes de actuación antrópica.

3. SISMICIDAD

Se han analizado globalmente las características sísmicas de la zona, siguiendo las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº244 de 11 de Octubre de 2002).

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de la futuraedificación en proyecto se calificaría como de **normal importancia** (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

En el caso que nos ocupa la **aceleración sísmica básica** es $a_b < 0.04g$ (ver figura 2), siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v = 1$.

Teniendo en cuenta, por tanto, que la aceleración sísmica básica (a_b) resulta inferior a $0,04g$ y la clasificación del tipo de construcción, no es preceptiva la aplicación de la

Norma.

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **150G0330**

	<small>OFICIAL DE GEÓLOGOS</small> SUPERVISADO <small>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</small>
<small>Fecha: 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00 Colegiado: Mercedes Carrascon Sanz Inscrito con el nº: 4883</small>	
<small>El Secretario General</small> 	



Figura 2. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España.

4. TRABAJOS

4.1. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo se llevaron a cabo el día 30 de noviembre de 2015. En el momento de acceder a la campa la superficie de la misma se encuentra horizontal, de tal manera que la cota de inicio de los diferentes ensayos es la misma siendo esta sensiblemente coincidente con la cota de la actual rasante de la acera de la calle Juan de la Cierva anexa a la campa.

4.1.1. SONDEOS MECÁNICOS

En los sondeos actuales se han perforado un total de 12.0 metros. Para la realización de los mismos se ha empleado una máquina de rotación, montada sobre land-rover, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 101 mm.

El testigo de material extraído fue colocado en cajas de plástico, que debidamente organizadas (ver fotografías de cajas de sondeo en anexo III), fueron trasladadas a laboratorio acreditado, para ser ensayadas por personal técnico especializado.

Perfil litológico testificado

Las columnas litológicas de los sondeos realizados pueden consultarse en el anexo II, adjunto a esta memoria. Los resultados obtenidos en cada uno de los puntos sondeados son función de la ubicación de los mismos, condicionada por la existencia de un posible sótano rellenado posteriormente en la fase de derribo. De esta manera, en la campaña de campo, se sitúa el punto S-1 sobre lo que sería el antiguo sótano, mientras que S-2 se sitúa en una zona que quedaría fuera de la planta de éste. Así para cada punto se han podido diferenciar los siguientes tramos litológicos en sentido descendente:

Tramo 1. Rellenos antrópicos. Se detecta en la parte superior de los dos sondeos pero se presentan con una naturaleza y espesor muy diferente en función del punto muestreado, por lo motivos ya apuntados. De esta manera en el sondeo S-1 este nivel se desarrolla hasta los 2.5 m de profundidad y aparece formado, por debajo de la solera de 20 cm, por algo de arcilla a techo y abundantes echadizos de diversa naturaleza, hormigón, cascotes de ladrillo, plásticos... En la base de este tramo se recupera una solera de unos 20 cm de espesor y un nivel por debajo de unos 10-15 cm de arcilla con cantos. Entre los echadizos se observa la presencia de algún pequeño hueco que quedaría como consecuencia del relleno con el escombros de la antigua nave, ya que apenas se recupera fracción fina que pudiera aparecer ocupando estos huecos entre cascotes.

Por otro lado en el sondeo S-2, situado fuera de la planta del antiguo sótano, se observa un nivel de rellenos por debajo de la solera de 20 cm, de naturaleza muy diferente a la de S-1 y que se desarrolla hasta los 2.0 m de profundidad. En este caso éste nivel está formado por arcillas de color marrón oscuro con pequeños cantos, cascotes de ladrillo y restos vegetales en forma de pequeñas raíces, la base del tramo presenta un color más claro con algunos cantos. Todo el tramo lo asociamos a un nivel de rellenos y la base probablemente al antiguo suelo vegetal.

Tramo 2. Nivel granular. Por debajo del anterior, se desarrolla hasta el final de la profundidad investigada, 6.0 m, se trata de un nivel de gravas aluviales formadas por cantos poligénicos, subredondeados y heterométricos envueltos en una matriz areno-limosa de color marrón claro.

Nivel freático

Durante la fase de realización de los trabajos de campo, y hasta la máxima profundidad alcanzada en los sondeos, no se ha detectado la presencia del nivel freático.

S.P.T. (Ensayo estándar de penetración)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución del sondeo, se han realizado los correspondientes ensayos S.P.T., con el objeto de conocer la resistencia, así como la mayor o menor densidad de los diferentes estratos atravesados. La ejecución de este ensayo se ha llevado a cabo siguiendo las especificaciones contempladas en la Norma UNE-EN ISO 22476-3:2005.

Descripción del ensayo

El ensayo estándar de penetración (S.P.T.) viene definido por el número de golpes necesarios para hincar 30 cm un tubo tomamuestras normalizado, mediante una maza de 63.5 kg de peso, que cae desde una altura de 75 cm.

Cuando el terreno es arenoso-limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

Cuando la ejecución del sondeo llega a la cota en la que se desea llevar a cabo el ensayo, se detiene la perforación y se limpia el sondeo. Entonces se marcan 60 cm en el varillaje, divididos en grupos de 15 cm, contándose los golpes precisos para hincar los 30 cm centrales (N_{30}).

Se considera que se ha obtenido rechazo cuando, al dar 50 golpes, el tomamuestras penetra menos de 15 cm, en cualquiera de los intervalos centrales de golpeo ($N_{15}+N_{15}$).

Metodología empleada y resultados obtenidos

Los valores obtenidos en los SPT realizados con puntaza ciega se corrigen para obtener un valor de N_{30} estándar para puntaza abierta según la siguiente relación:

$$N_{30\text{puntaza abierta}} = N_{30\text{puntaza ciega}} / 1.3$$

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **15OG0330**



Se han obtenido los siguientes resultados en el sondeo:

Sondeo	Nº ensayo	Profundidad (m)	N ₃₀ =N ₁₅ +N ₁₅	N' ₃₀ (corregido)	Tramo litológico
S-1	1	2.0	*Rechazo	—	Gravas
S-1	2	4.0	*Rechazo	—	Gravas
S-2	3	3.0	*Rechazo	—	Gravas
S-2	4	5.0-5.5	71=33+38	54	Gravas

*Realizados con puntaza ciega

Según estos resultados, podemos decir que los materiales que constituyen el nivel de gravas detectado por debajo de los niveles de relleno, se presentan con una compacidad muy densa alcanzándose valores muy elevados N₃₀=54 o el rechazo a la penetración en todos los ensayos realizados, pudiéndoseles asignar un ángulo de rozamiento interno del orden de $\phi=36^{\circ}$ - 40° .

4.1.2. PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.-B)

La profundidad máxima de investigación alcanzada en el ensayo ha sido:

DPSH-B/ P-1	DPSH-B/ P-2
3.8 m	3.0 m

Descripción del ensayo

El ensayo continuo de penetración dinámica superpesada consiste en la hincada de una puntaza con su varilla en el terreno, mediante golpes de maza, con una altura de caída constante. La metodología de los ensayos, se ha realizado de acuerdo con lo expuesto en la norma UNE-EN ISO 22476-2:2005.

El equipo de penetración utilizado, presenta las siguientes características:

Peso de la maza	63.5 kg
Altura de caída	75 cm \pm 10mm
Diámetro varillaje	33 mm \pm 2mm
Sección puntaza	20 cm ²
Tipo puntaza	terminada en pirámide, con ángulo en vértice de 90°

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: 150G0330



La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por los golpes necesarios para hincar la puntaza y su varilla una longitud de 20 cm, designándose como N_{20} al número de golpes necesarios para penetrar esos 20 cm. El ensayo se realiza con una frecuencia de golpeo de entre 15 a 30 golpes por minuto.

El ensayo se dará por finalizado cuando se satisfagan algunos de los siguientes supuestos:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se superen los cien golpes para una penetración de 20 cm. Es decir $N_{20} > 100$.
- Cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes.

Metodología empleada y resultados obtenidos

A través del ensayo de penetración dinámica superpesada se puede estimar la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada "Fórmula de los Holandeses":

$$R_p = (M^2 \times H) / ((M+P) \times A \times (20/N_{20}))$$

Donde,

M	peso de la maza	63.5 kg
H	altura de caída de la maza	75 cm
P	peso puntaza + accesorios fijos + varillas	0.660 kg + 2.8 kg + 6.65 kg
A	área de la puntaza	20 cm ²
20/ N_{20}	penetración por golpe	en cm

Por otra parte, la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática, puede realizarse mediante un coeficiente, que varía en función del tipo de terreno normalmente entre 0.3 y 0.1 (según BUISSON), aunque los valores normales oscilan entre 0.5 y 0.75.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, aplicamos la fórmula de MEYERHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = R_e / F$$

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **15OG0330**



Donde,

Qadm	presión admisible de cálculo, en kg/cm ²
Re	resistencia estática
F	factor que varía normalmente entre 20 y 50

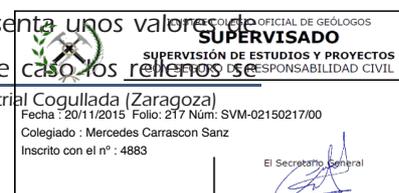
Con los datos obtenidos en los ensayos, se han confeccionado los correspondientes gráficos de penetración, que relacionan el número de golpes (N_{20}) con la profundidad en metros, así como los de resistencias dinámicas en punta (R_p), que puede consultarse en el anexo III, adjunto al final de la presente memoria.

Para la descripción de las penetraciones dinámicas distinguimos tramos resistentes, a los que se asignan valores de golpeo y de resistencias dinámicas en punta medios. A cada tramo resistente observado en los gráficos de las penetraciones se le correlaciona con uno de los niveles litológicos que se observan en el sondeo. Las correlaciones realizadas entre litologías y tramos resistentes de las penetraciones, también pueden consultarse en el corte geológico-geotécnico del anexo II.

DPSH	Tramo resistente	Profundidad tramo (m)	N_{20}	R_p (kp/cm ²)	Litología
P-1	1	0.0-2.4	2-0	—	Rellenos sótano
P-1	2	2.4-3.8(Rech.)	38-106	>>200	Gravas
P-2	1	0.0-2.0	4-8	41-75	Rellenos
P-2	2	2.0-3.0(Rech.)	46-91	>>200	Gravas

Tal y como ocurría en los sondeos, los resultados obtenidos en la parte superior de los ensayos de penetración son diferentes en función de su ubicación. De esta manera y aunque en los dos puntos se obtiene un tramo superior que se desarrolla hasta los 2.0-2.4 m, que se puede asociar a materiales de relleno, en el ensayo P-1, situado en la zona de sótano, se alcanzan valores de golpeo muy bajos, con resultados de $N_{20} = 1-2$, incluso con valores de $N_{20} = 0$, que se corresponden con los huecos detectados ya en el sondeo S-1, pudiéndose asociar también a zonas donde el varillaje desciende por sí solo. En este sentido y según estos resultados estos materiales de relleno se presentarían muy sueltos. Por el contrario los resultados alcanzados en el ensayo P-2, realizado fuera del sótano, presenta unos valores de golpeo bajos con resultados de $N_{20} = 4-8$, por lo que en este caso los rellenos se

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: 150G0330



presentarían con cierta compacidad, siendo valores que se pueden asociar a los materiales de naturaleza arcillosa detectados en el sondeo S-2.

Infrayacente a los tramos anteriores de rellenos, y hasta la cota a la que se produce el rechazo a la penetración, 3.0-3.8 m se produce un aumento de los valores de golpeo y en consecuencia de la resistencia del terreno, alcanzándose resultados de $N_{20}=38-106$ con resistencia dinámicas en la punta de $R_p = \gg 200 \text{ Kp/cm}^2$. Este nivel que queda asociado al nivel de gravas aluviales queda definido con una compacidad densa a muy densa.

4.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Ensayos realizados

En base al perfil del terreno obtenido, las muestras fueron examinadas de manera minuciosa "in situ" por personal especializado, agrupándose de manera conveniente. De esta manera se decide someter a ensayo una muestra representativa de cada tramo litológico distinguido.

Los ensayos realizados fueron los siguientes:

Ensayo	Normativa
Granulometría de suelos por tamizado	UNE 103.101/95
Agresividad de sulfatos al hormigón	Capítulo II, Artículo 8º de EHE

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en los ensayos indicados se muestran en el cuadro bajo estas líneas. Las actas detalladas de cada uno de los ensayos se pueden consultar en el anexo III.

Muestra	Sondeo	Profundidad (m)	Clasificación Casagrande	Granulometría (tamices UNE)			Límite líquido (%)	Índice plasticidad	Resistencia a la compresión	Acidez Baumann-Bully (mg/kg)
				% pasa						
				0.08	0.40	5				
M-1	S-1	0.4-0.6	Relleno	-	-	-	-	-	23251	
M-1	S-1	2.4-3.0	GP-GM	9	16	34	N.P.	N.P.	26	

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: 150G0330



5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Partiendo de la base de los resultados obtenidos en el perfil litológico-resistente de los ensayos de campo y concretando propiedades de los materiales a partir de los ensayos de laboratorio, se reconoce un modelo geológico-geotécnico de terreno formado por dos **Unidades Geotécnicas** (ver corte en anexo III). La descripción detallada cada unidad, así como su distribución en profundidad y espesor, propiedades de estado y parámetros geotécnicos, la realizamos a continuación.

Unidad Geotécnica A. Rellenos antrópicos

Nivel de rellenos formado, en la zona del antiguo sótano, por escombros procedentes del derribo de las antiguas naves existentes, se desarrolla hasta los 2.5 m de profundidad y está formado fundamentalmente por cascotes de hormigón de diverso tamaño, cascotes de ladrillos más pequeños, plásticos y echadizos de diversa naturaleza con una muy escasa matriz fina. Se presentan con una compacidad muy suelta detectándose pequeños huecos como consecuencia del vertido incontrolado de escombros al antiguo sótano. Esto hace que los rellenos de esta zona se presenten sin cohesión, muy heterogéneos y muy sueltos. En la base de este tramo se recupera también la solera del antiguo sótano.

Por otro lado los materiales de relleno encontrados en la zona fuera del antiguo sótano, están formados por arcillas de color marrón oscuro con pequeños cantos y cascotes, que se desarrolla hasta los 2.0 m de profundidad, pudiéndose asociar la base del tramo al antiguo suelo vegetal de la zona. Para los rellenos de esta zona se podrían asumir los siguientes a parámetros geotécnicos:

- Densidad aparente: 1.50-1.60gr/cm³
- Ángulo de rozamiento interno: $\phi=5-10^\circ$
- Cohesión: $c=0.05-0.08\text{kg/cm}^2$

Finalmente se debe tener en cuenta que los materiales de relleno como los detectados en el solar deben despreciarse como nivel de desplante de las cimentaciones, debido por un lado a que, se encuentran acopiados sin un control del material aportado ni de la compactación, y por otro, tal y como se pone de manifiesto en los ensayos de penetración, a que se presentan con una compacidad

muy suelta y elevada deformabilidad. En consecuencia, son susceptibles de inducir asentamientos inadmisibles para la estructura por ligera que esta sea.

Unidad Geotécnica B. Nivel granular. Gravas y arenas.

Por debajo de la unidad anterior y hasta el final de la profundidad investigada, 6.0 m, se distingue un horizonte granular formado por cantos subredondeados, heterométricos y de carácter poligénico incluidos en una matriz arenolimososa no plástica de tonos marrones claros. Los valores de resistencia en punta alcanzados para este tramo nos indicarían que se presentan con una compacidad densa a muy densa. De acuerdo a los criterios de clasificación Casagrande estos los materiales quedan definidos como gravas mal graduadas con arena, grupo GP-GM.

A partir de los ensayos de laboratorio y de campo estos materiales quedarían definidos de manera general por los siguientes parámetros geotécnicos:

Golpeos DPSH, N_{20}	38-106
Resistencia dinámica en punta, R_p	>>>200
Golpeos SPT	54-Rechazo
Clasificación Casagrande	GP-GM
Límite líquido, LL	N.P.
Límite plástico, LP	N.P.
Índice de plasticidad, IP	N.P.
Densidad aparente estimada	1.98-2.1 gr/cm^3
Ángulo rozamiento interno, ϕ (estimado)	35°-38°
Módulo de deformación, E (estimado)	450-550 kp/cm^2

De manera general para los suelos granulares como los detectados en las excavaciones, pueden extraerse de la siguiente tabla los parámetros orientativos del terreno (tomados de: Rodríguez Ortiz, J.M. y Otros: "Curso Aplicado de Cimentaciones", del Servicio de Publicaciones del Ilustre Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. 1986):

Tipo de terreno (1)	Módulo de deformación E'(kp/cm ²)	Coefficiente de Poisson(ν')	Presión admisible en zapatas (kp/cm ²)	Presión admisible en losas (kp/cm ²)
Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad.	450	0.35	1.5 (2)	1.0 (2)
Id. Bien graduados con pocos huecos.	550	0.30	2.0	1.5
Id. Bien graduados y compactos, excavables con dificultad.	750	0.25	3.0	1.8
Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables, desmoronándose las paredes de las catas en seco.	200	0.30	1.5	1.0
Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m.	400	0.25	2.5	1.5
Gravas arenosas-arcillosas, bien graduadas flojas.	300	0.25	2.0	1.0
Id. Compactas, excavables con dificultad.	600	0.20	3.5	2.0

(1).- Se supone nivel freático profundo. Caso de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones, los valores de la tabla se reducirán al 60%.

(2).- Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

PERMEABILIDAD Y RIPABILIDAD/EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES

Para obtener valores de permeabilidad orientativos para los tipos de suelos descritos podemos consultar la tabla que se adjunta a continuación:

Permeabilidad (m/día)	10 ⁴	10 ³	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	
	10 ²	10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	
Tipo de terreno	Grava limpia	Arena limpia, mezcla grava y arena		Arena fina, arena arcillosa, mezcla arena-limo-arcilla, arcillas estratiformes			Arcillas no meteorizadas					
Calificación	buenos acuíferos				acuíferos pobres				impermeables			
Capacidad drenaje	drenan bien				drenan mal				no drenan			
Uso en presas	partes permeables				pantallas impermeables							

(tomado de Benítez, p.128)

De esta manera, para los diferentes tipos de terreno testificados en el perfil litológico y en base a la tabla D.28, del DB del Código Técnico de la Edificación (coincidente con la de Benítez), las permeabilidades orientativas serán:

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **150G0330**



Unidad	Litología	Permeabilidad, K_s cm/seg
A	Rellenos	10^2-10^{-3}
B	Gravas arenosas	10^1-10^{-2}

Respecto a la ripabilidad/excavabilidad de los materiales detectados en la parcela, podemos considerarlos como fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales (retroexcavadoras, giratorias...). En este sentido se debe tener en cuenta que la zona del antiguo sótano está formada por materiales de relleno muy sueltos que serán inestables en zanja excavada.

6. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN

A la hora de plantear las cimentaciones de la futura nave tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- La futura edificación de unos 640 m² en planta se tiene previsto situar, tal y como se puede ver en el plano del anexo I, parte sobre la zona del antiguo sótano y parte sobre la zona en la que no se presentaba éste.
- Como no se tiene previsto llevar acabo sótano alguno, la única excavación prevista sería la de las cimentaciones.
- La parte superior del perfil del terreno está formado por materiales de relleno no aptos para ser usados como nivel de cimentación.
- Teniendo en cuenta los resultados encontrados, el nivel de cimentación debería situarse bien sobre la unidad geotécnica B de gravas densas, detectado a partir de los 2.0-2.5 m.
- Con estas consideraciones entendemos que las cimentaciones deberían realizarse mediante la ejecución de pequeños pozos de cimentación empotrados en el mencionado nivel de gravas densas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores pasamos a valorar la carga admisible de este nivel de gravas, para lo cual vamos a considerar a este suelo como granular puro, de tal manera que la carga de hundimiento (q_h) vendrá dada por la siguiente expresión (Terzaghi-Peck):

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **15OG0330**



$$q_h = (C_u \times N_c) + (q \times N_q) + (0.3 \times \gamma \times B \times N_\gamma)$$

Siendo,

C_u = cohesión

γ = densidad del terreno de cimentación

q = carga que gravita sobre la base de la zapata

B = ancho de la cimentación

N_c , N_q y N_γ = factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de rozamiento interno (ϕ)

Como consideramos que el terreno es no cohesivo, $c=0$, para un ángulo de rozamiento interno $\phi=36^\circ$, los factores de capacidad de carga serán: $N_q=42.92$ y $N_\gamma=66.19$; la carga de hundimiento vendrá dada por:

$$q_h = (0.8 \times 1.65 \times 42.92) + (0.3 \times 2.0 \times 1.2 \times 66.19) = 104.31 \text{ tn/m}^2$$

Considerando un factor de seguridad $F=3$, la carga admisible quedará:

$$q_{adm} = q_h / F; q_{adm} = 104.31 / 3 = 34.77 \text{ T/m}^2 \approx 3.5 \text{ kg/cm}^2$$

Para el cálculo de los asientos, considerando la teoría de la elasticidad, se puede aplicar la siguiente expresión:

$$S = q \times B \times I \times ((1-\nu^2) / E)$$

Donde,

S = asiento elástico

q = presión de contacto zapata-terreno

B = ancho de la zapata

I = factor de influencia

ν = coeficiente de Poisson

E = módulo de elasticidad

Dadas las características de la construcción en proyecto, se puede considerar una carga de trabajo del orden de 3.5 kg/cm^2 . En este caso:

<i>Esquina</i>	<i>Centro</i>	<i>Valor medio</i>
		$2 \times S_{esquina}$
0.48 cm	0.95 cm	0.81 cm

Estudio geotécnico. Nave exposición vehículos, Calle Juan de la Cierva Polígono Industrial Cogullada (Zaragoza)
 Peticionario: RENAULT VEARSA, S.L. / Expediente: **150G0330**



De acuerdo a este resultado, podemos decir que los asientos van a ser de escasa magnitud, y que debido a la naturaleza fundamentalmente granular del terreno de apoyo, se producirán rápidamente, según se vayan aplicando las cargas.

Finalmente teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales de relleno detectados en la parte superior del perfil, a la hora de excavar los pozos de cimentación, en la parte de la nave situada en la zona del antiguo sótano, es previsible que se produzcan inestabilidades de las paredes dificultando la excavación de los mismos, y haciéndose necesario el empleo de medidas de sujeción para las paredes de los pozos. En este sentido y como también se han detectado huecos como consecuencia del acopio incontrolado de los escombros, las medidas de sujeción de la paredes de los pozos podría usarse también a modo de "encofrado" que impidiera la fuga del hormigón pobre por los huecos del relleno. Por otro lado en la zona fuera del antiguo sótano, no se planteara esta problemática dada la naturaleza arcillosa del nivel de rellenos a travesar, siendo por otra parte también menor la longitud de los pozos a realizar.

7. CONCLUSIONES

A continuación exponemos los principales aspectos y conclusiones extraídos del estudio geotécnico:

1. Por indicación de **RENAULT VEARSA, S.L.**, se nos solicita la realización de un estudio geotécnico en una campa situada en la calle Juan de la Cierva del Polígono Industrial de Cogullada (Zaragoza), donde se tiene previsto construir una nave para exposición de vehículos.
2. El reconocimiento del terreno se ha realizado sobre la base de dos (2) **sondeos mecánicos** y dos (2) **ensayos de penetración dinámica superpesada DPSH**-B cumpliendo así con lo recomendado en el Documento Básico sobre Seguridad estructural y Cimientos (SE-C).
3. Tal y como se puede observar en el plano del anexo, en la zona existía la presencia de una antigua nave, parte de la cual presentaba un sótano almacén, que tras el derribo de las naves fue rellenado con el escombros procedente de éste. De esta manera y como en principio se plantea situar la nueva nave entre ambas zonas (zona de antiguo sótano y zona en la que no había sótano), se sitúan ensayos en ambas áreas, con el objeto de obtener un perfil en cada zona, ya que son esperables importantes diferencias.
4. Según la **norma sismoresistente NCSE-02** (Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, B.O.E. nº244 de 11 de Octubre de 2002), teniendo en cuenta las características de la edificación en proyecto y que en el caso que nos ocupa, la aceleración sísmica básica $a_b < 0.04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, no será necesaria la aplicación de la citada norma para el diseño de las cimentaciones.
5. El perfil litológico-resistente, tal y como se puede observar en el corte litológico del anexo gráfico, está caracterizado, por las siguientes **unidades geotécnicas**:

-Unidad geotécnica A: Rellenos, se desarrolla hasta los 2.5 m en la zona de antiguo sótano, estando formado por escombros a base de echadizos de diversa naturaleza (hormigón, ladrillos,), se presentan con una compacidad muy suelta sin apenas matriz fina y con huecos. El relleno detectado en la zona fuera de la planta del antiguo sótano, está formado por arcillas de color marrón oscuro con algunos cantos y

cascotes de ladrillo, se desarrolla hasta los 2.0 m de profundidad. Esta unidad por su propia naturaleza se descarta como nivel de cimentación.

-Unidad geotécnica B. Infrayacente y hasta el final de la profundidad investigada, 6.0 m, se detecta la presencia de un **nivel granular** formados por gravas aluviales que se presentan con una compacidad muy densa. Esta unidad constituirá el nivel de cimentación.

5. Durante la fase de ejecución de los trabajos de campo, y hasta el final de la profundidad reconocida no se ha detectado la presencia de nivel freático.
6. Debe tenerse en cuenta que, tanto los sondeos como los ensayos de penetración, son ensayos puntuales de muy pequeño diámetro, y sólo válidos para los puntos donde se realizan las perforaciones/ensayos, por lo que la extrapolación de resultados a otros puntos debe realizarse con las debidas precauciones.
7. Los materiales detectados en la parcela, deben considerarse como fácilmente excavables con medios mecánicos convencionales (pala excavadora, tipo mixta...). A la hora de realizar la excavación de las cimentaciones en la zona donde se situaba el antiguo sótano se deberán prever mediadas de sujeción de los taludes de excavación ya que en esta zona el relleno se presenta con una compacidad muy suelta detectándose incluso algún hueco.
8. En base a las características del perfil litológico-resistente obtenido en la parcela y a la tipología de la construcción en proyecto en la que no se tiene previsto llevar acabo más excavación que la propia de las cimentaciones, entendemos que podría optarse por realizar una cimentación semi-profunda mediante la ejecución de pozos de cimentación, empotrados suficientemente en el nivel de gravas densas (unidad geotécnica-B) detectado partir de los 2.0-2.5 m de profundidad. En este sentido los pozos una vez ejecutados deberían ser rellenados de hormigón pobre hasta la cota de desplante de las zapatas, las cuales se pueden dimensionar para una carga admisible no superior a $Q_{adm}=3.5 \text{ kg/cm}^2$.
9. Finalmente y dado que la ubicación de la futura nave, parte en zona de escombros de antiguo sótano y parte fuera de esta, plantearía la problemática ya apuntada en cuanto a la excavación de los pozos, podría plantearse

retranqueo de la misma hacia la zona fuera del antiguo sótano donde la excavación de los pozos de cimentación no presentaría esta problemática.

10. En base a los ensayos químicos llevados a cabo para determinar el contenido en sulfatos solubles, se deduce que el material de relleno (unidad geotécnica-A) resulta agresivo al hormigón en grado fuerte (**Oc**), mientras que el terreno natural de gravas (unidad geotécnica-B) resulta no agresivo.


 Fdo: Mercedes Carrascón Sanz
 Geóloga
 Colegiado nº 4883




 Fdo: Arturo Elicua Lázaro
 Geólogo
 Colegiado nº 3150

Zaragoza, a 18 de noviembre de 2015

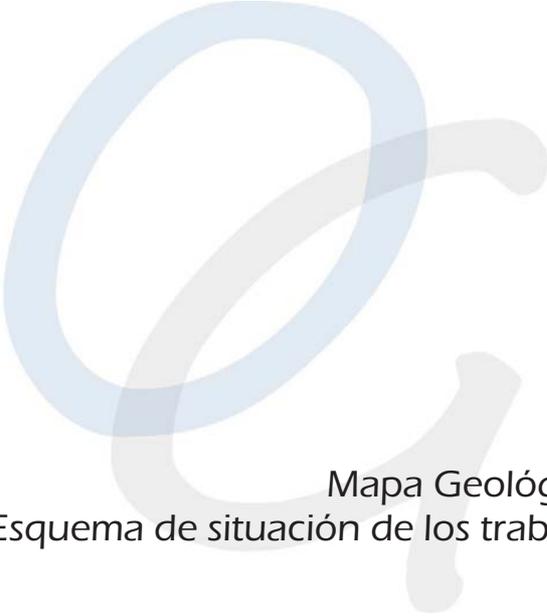
DOCUMENTACIÓN ANEXA

ANEXO I. Mapa Geológico de España
Esquema de situación de los trabajos de campo

ANEXO II. Perfil litológico sondeo mecánico. Fotografías
Gráfico de la penetración dinámica
Cortes geológico-geotécnico

ANEXO III. Actas de ensayos de laboratorio

ANEXO IV. Fotografías de zona de estudio



ANEXO I
Mapa Geológico de España
Esquema de situación de los trabajos de campo

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. 1: 50.000. HOJA 354. ALAGÓN



LEYENDA

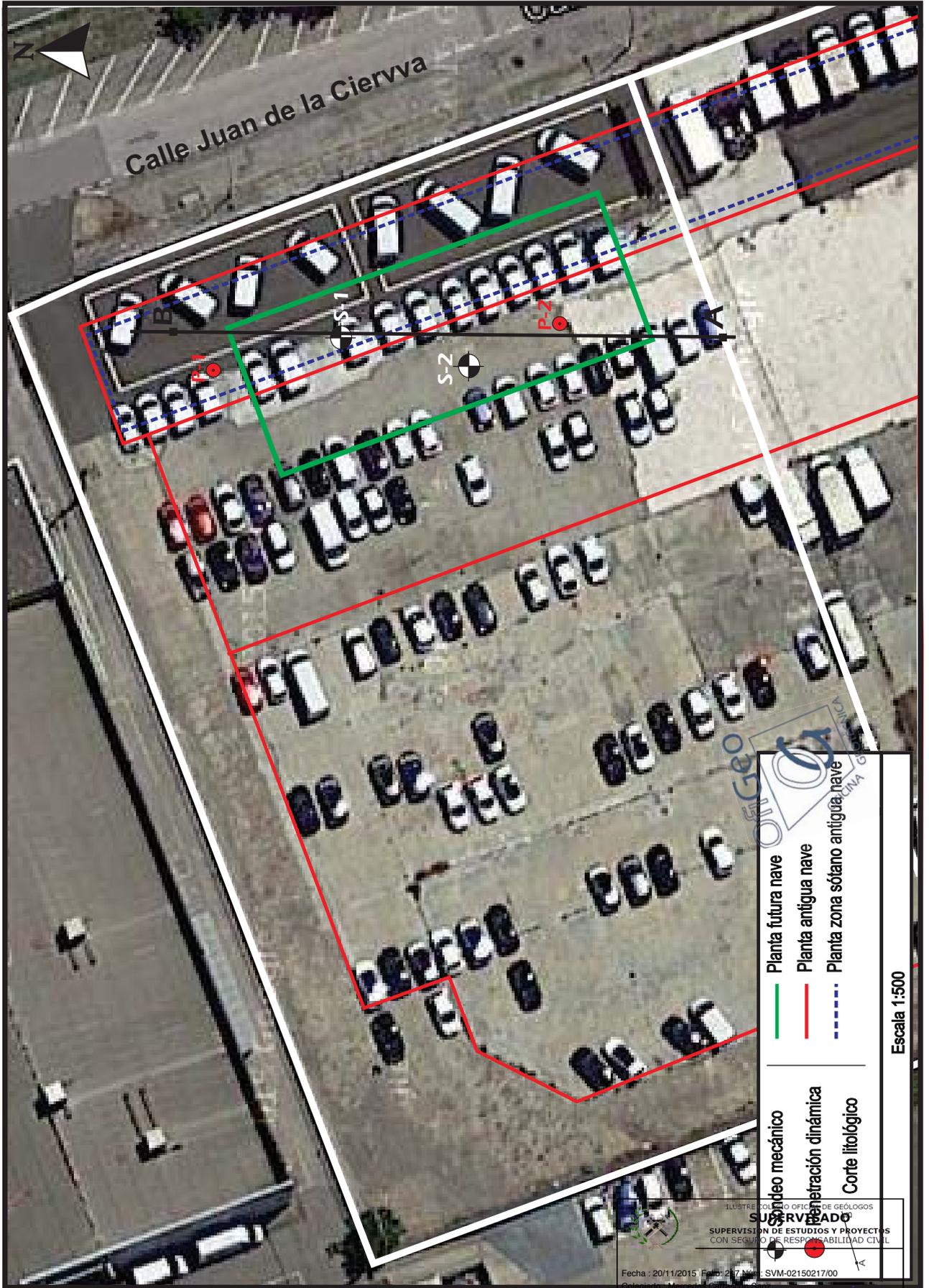
TERCIARIO	CUATERNARIO			LEYENDA	DESCRIPCIÓN
	NEOGENO	PLEISTOCENO	HOLOCENO		
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	18	24 Limos, arenas y gravas. Depósitos de fondo de dolina y Cuaternario indimentado
				19	23 Limos, gravas, arenas y arcillas. Conos de deyección
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	20	22 Cantos, gravas, bloques, limos y arcillas. Depósitos coluviales	
			21	21 Cantos, limos, arenas y gravas. Glacis	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	22	20 Limos y arcillas. Areas húmedas	
			23	19 Limos, arenas y gravas. Depósitos de fondo de valle y aluvial actual	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	16	18 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas. Llanura de inundación	
			17	17 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	14	16 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas. Depósitos de terraza	
			13	15 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	11	14 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas	
			10	13 Depósitos de terraza	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	9	12 Cantos, gravas, arenas y limos. Glacis	
			8	11 Conglomerados poligénicos, arenas, limos y arcillas	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	7	10 Depósitos de terraza	
			6	9 Calizas, margosas, margas y silix	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	5	8 Yesos blancos nodulares alabastrinos	
			4	7 Yesos blancos nodulares alabastrinos	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	3	6 Lutitas y arcillas rojas	
			2	5 Yesos blancos nodulares alabastrinos	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	1	4 Lutitas y arcillas rojas	
			0	3 Yesos blancos nodulares alabastrinos	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO		2 Lutitas y arcillas rojas	
				1 Yesos blancos nodulares alabastrinos	
MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO		0 Arcillas rojas y grises	

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00
 Colegiado: Mercedes Carrascon Sanz
 Inscrito con el nº: 4882

El Secretario General

ESQUEMA SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO




 Oficina Geotécnica

- Planta futura nave
- Planta antigua nave
- Planta zona sótano antigua, nave

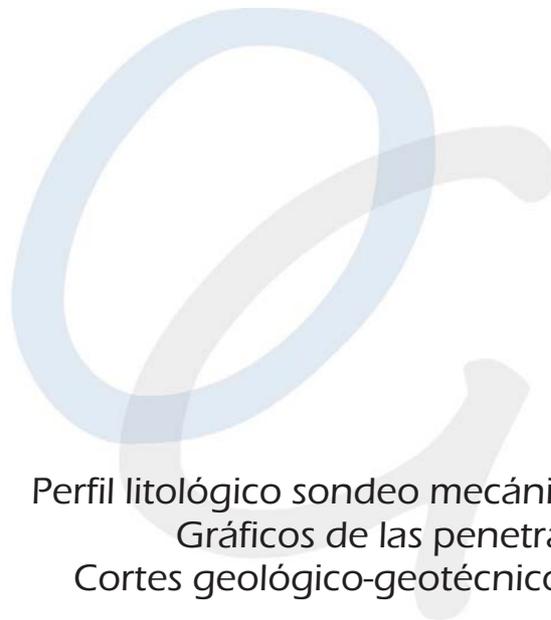
Escala 1:500

Análisis de riesgo mecánico
 Penetración dinámica
 Corte litológico

Ilustre Ingeniero de Geólogos
SUPERVISADO
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 20/11/2015 Foto: 217 N.º : SVM-02150217/00
 Inscrito con el nº : 4883

El Secretario General

ANEXO II

Perfil litológico sondeo mecánico. Fotografías
Gráficos de las penetración dinámica
Cortes geológico-geotécnico interpretativo

Obra: NAVE EXPOSICIÓN DE VEHÍCULOS, CALLE JUAN DE LA CIERVA
POLÍGONO COGULLADA (ZARAGOZA)

Fecha: 30/10/2015

Peticionario: RENAULT VEARSA, S.A.

Referencia: 15OG0330

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	S.P.T. / M.Inalterada		Nivel freático	Muestras	Calsific. Casagrande	Descripción de materiales
					Prof. (m)	Nº de golpes				
Sp/Sc/W	113	2.5	2.5		3.0	Rechazo*	NO DETECTADO	M-1		Tramo-1. (0.0-2.5m). <u>Rellenos</u> , 20 cm de solera de hormigón iniciales, por debajo algo de arcillas con algunos cantos y cascotes de ladrillo, trozos de plástico y restos de hormigón muy abundantes y algún hueco. En la base solera de hormigón de 20 cm de la antigua nave por debajo 10-15 cm de arcilla con cantos.
	6.0	5.6								

Sp.- Batería Simple Db.- Batería Doble
W.- Corona vidia D.- Corona Diamante
Sc.- Perforado en Seco Ag.- Perf. con Agua
*.- SPT realizado con puntaza ciega

Zaragoza, 9 de noviembre de 2015

Fotografías de las Cajas portatestigos del Sondeo S-1

Caja nº 1
Profundidad: 0.00-3.00 m



Caja nº 2
Profundidad: 3.00-6.00 m



Obra: NAVE EXPOSICIÓN DE VEHÍCULOS, CALLE JUAN DE LA CIERVA
POLÍGONO COGULLADA (ZARAGOZA)

Fecha: 30/10/2015

Peticionario: RENAULT VEARSA, S.A.

Referencia: 15OG0330

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	S.P.T. / M.Inalterada		Nivel freático	Muestras	Calsific. Casagrande	Descripción de materiales
					Prof. (m)	Nº de golpes				
Sp/Sc/W	101	2.0	2.0		2.0	39-54-Rechazo	NO DETECTADO			Tramo-1. (0.0-2.0m). Arcillas de color marrón oscuro que hasta los 1.6 m de profundidad presentan pequeños cantos y raíces y cascotes de ladrillo por lo que se puede asociar a material de relleno o antiguo suelo vegetal removido. En la base la arcilla más clara con algún canto de grava.
	6.0									

Sp.- Batería Simple Db.- Batería Doble
W.- Corona vidia D.- Corona Diamante
Sc.- Perforado en Seco Ag.- Perf. con Agua
*- SPT realizado con puntaza ciega

Zaragoza, 9 de noviembre de 2015

Fotografías de las Cajas portatestigos del Sondeo S-2

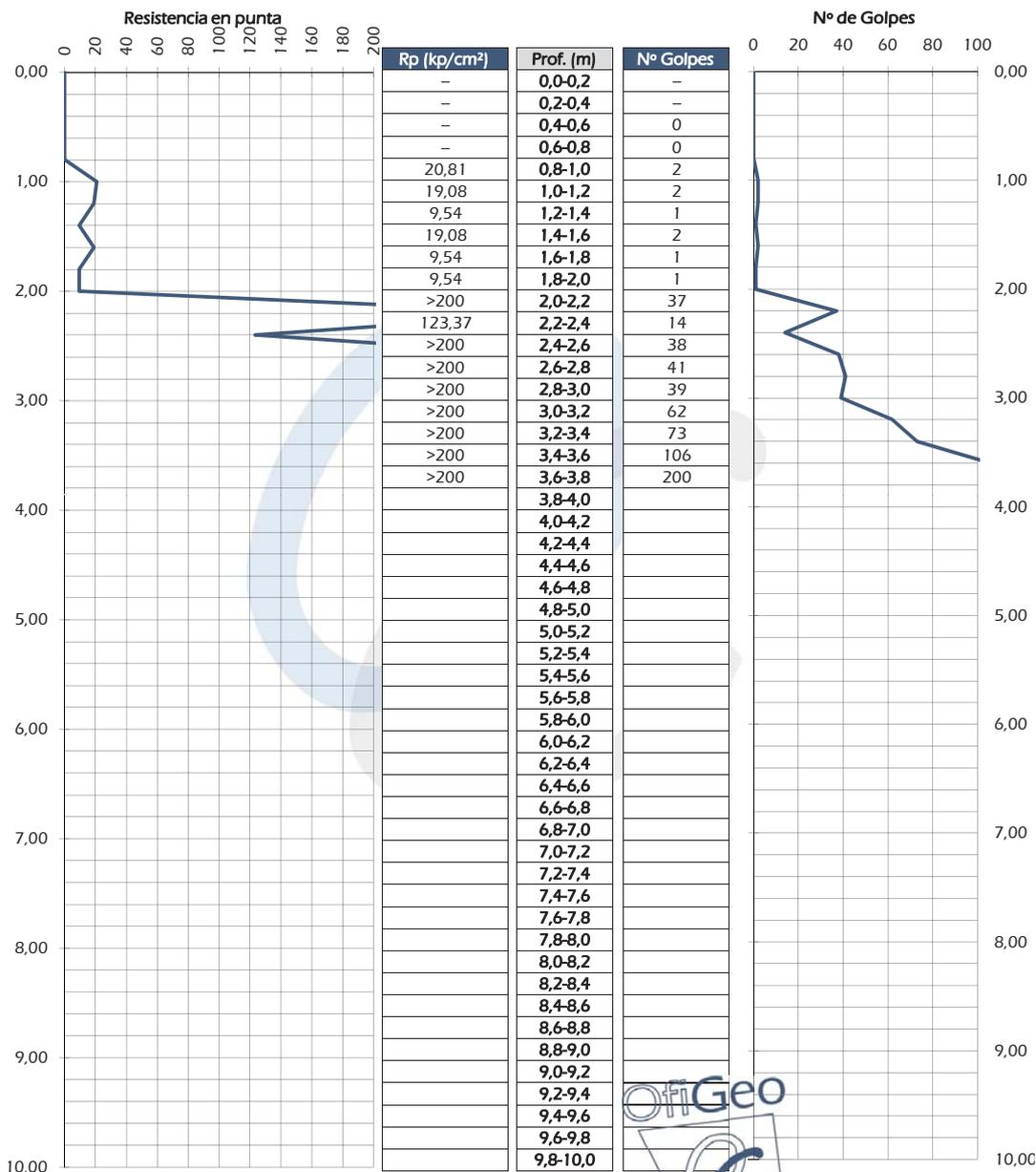
Caja nº 1
Profundidad: 0.00-3.00 m



Caja nº 2
Profundidad: 3.20-6.00 m



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH-B). (UNE-EN ISO 22476-2:2005)		
OBRA:	Nave Exposición de vehículos, Calle Jaime Ferrán nº42, Poligono Coquillada (Zaragoza)	ENSAYO Nº: P-1
PETICIONARIO:	RENAULT VEARSA, S.A.	FECHA: 30/10/2015



Zaragoza, a 3 de noviembre de 2015

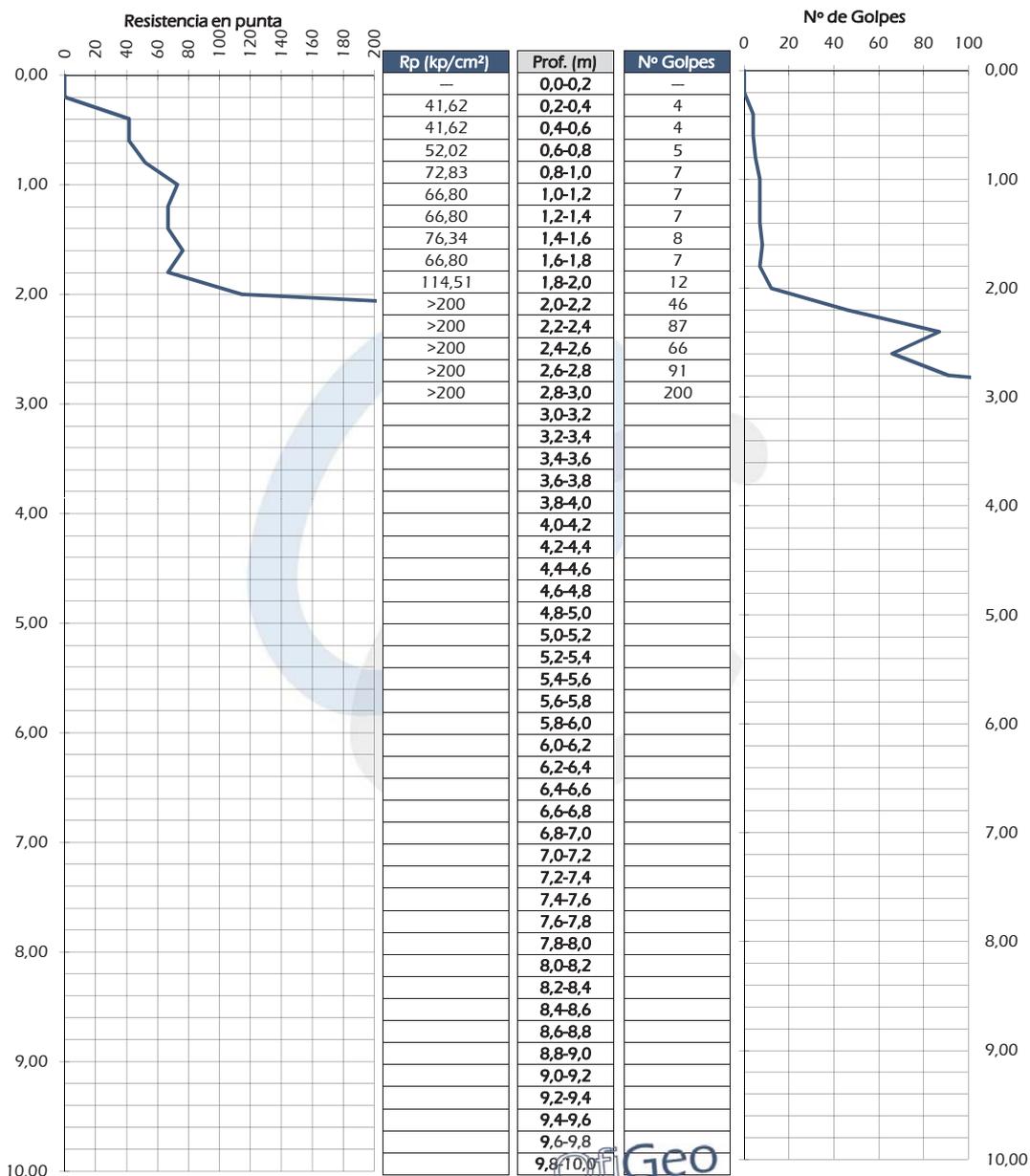


ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

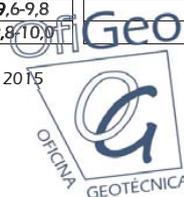
Fecha : 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00
 Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz
 Inscrito con el nº : 4883

El Secretario General

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH-B). (UNE-EN ISO 22476-2:2005)		
OBRA:	Nave Exposición de vehículos, Calle Jaime Ferrán nº42, Poligono Coquillada (Zaragoza)	ENSAYO Nº: P-2
PETICIONARIO:	RENAULT VEARSA, S.A.	FECHA: 30/10/2015



Zaragoza, a 3 de noviembre de 2015



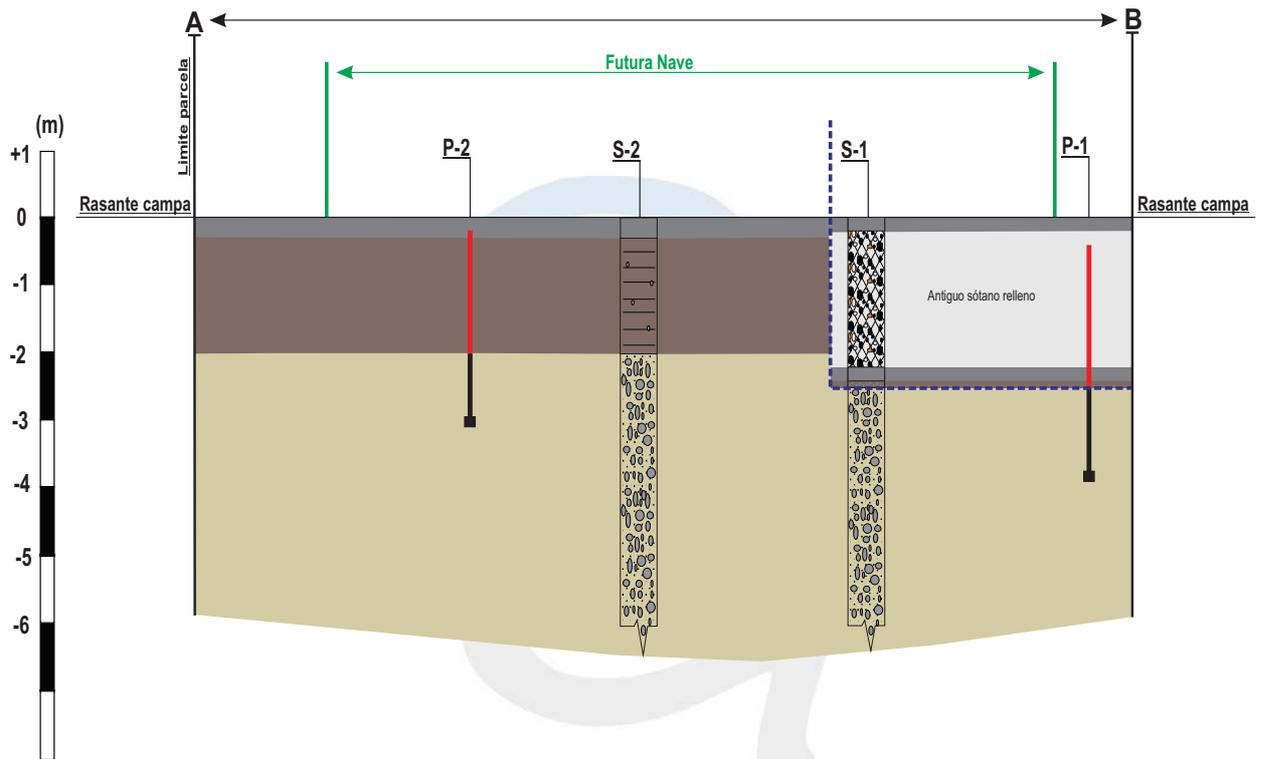
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00
 Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz
 Inscrito con el nº : 4883

El Secretario General

CORTE GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO A-B

NAVE EXPOSICIÓN CALLE JUAN DE LA CIERVA POLÍGONO COGULLADA (ZARAGOZA)



LEYENDA

	Soleras de hormigón
	Relleno antrópico del antiguo sótano
	Rellenos + antiguo suleo vegetal arcillas color marrón oscuro, zona sin sótano
	Gravas aluviales densas con matriz arenosa
	Valores del DPSH asociado al relleno de sótano y relleno y suelo vegetal
	Valores del DPSH asociado al nivel de gravas densas
	Cota de rechazo a la penetración
	Limite del antiguo sótano

Escala H: 1/400

Escala V: 1/400



ANEXO III
Actas de ensayos de laboratorio

Referencia Muestra... 150900

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA
FECHA ENTRADA 4 de noviembre de 2015

Referencia Informe..... EXP15251

REF. CLIENTE S-1 M-2 (3,00 - 4,20 m.)
PETICIONARIO OFIGEO
DEN. OBRA NAVE VEARSA C/ JUAN DE LA CIERVA ZGZA

CÁLCULOS PREVIOS

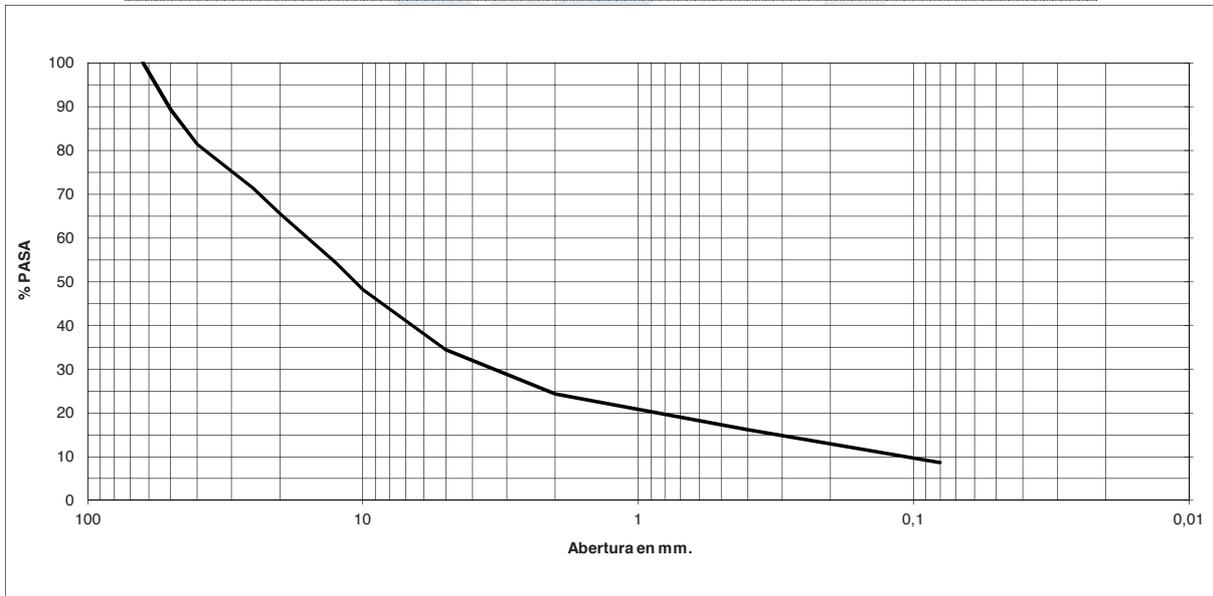
A	Muestra total seca al aire	3862,5
B	Gruesos lavados	2921,0
C = (A - B) * f	Fracción fina seca	938,0
D = (B + C)	Muestra total seca	3859,0
E	Fracción fina ensayada seca al aire	104,5
F = E * f	Fracción fina ensayada seca	104,1
C/F		9,0

HUMEDAD HIGROSCÓPICA

$f = (100 / (100 + h))$	F/correc. hum. higroscópica	1,0
$h = (a/s) * 100$	Humedad higroscópica %	0,4
$a = (t+s+a) - (t+s)$	Agua	0,4
t+s+a	Tara+suelo+agua	127,8
t+s	Tara+suelo	127,4
t	Tara	28,8
s	Suelo	98,6

CÁLCULO CURVA GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		g en parte fina ensayada	g en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4				
80	3				
63	2,5			3859,0	100
50	2		415,0	3444,0	89
40	1,5		306,5	3137,5	81
25	1		386,0	2751,5	71
20	3/4		219,5	2532,0	66
12,5	1/2		441,0	2091,0	54
10	3/8		234,0	1857,0	48
5	4		527,5	1329,5	34
2	10		391,5	938,0	24
0,4	40	34,9	314,0	624,0	16
0,08	200	32,1	289,0	335,0	9



VºBº

Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Fdo.

José A. Ballesteros Estelá
Responsable ensayo

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00
Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz
Inscrito con el nº 4889

Referencia Muestra... 150899	Referencia Informe..... EXP15251
PROCEDENCIA SONDEO	REF. CLIENTE S-1 M-1 (0,50 - 0,80 m.)
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA	PETICIONARIO OFIGEO
FECHA ENTRADA 4 de noviembre de 2015	DEN. OBRA NAVE VEARSA C/ JUAN DE LA CIERVA ZGZA

DATOS ENSAYO		
-	Referencia tara	vp 34
m	Muestra ensayada (kg)	0,0106
m ₃	Tara crisol porcelana (mg)	24887
m ₄	Tara crisol + Precipitado calcinado (mg)	25485
p=m ₄ -m ₃	Masa precipitado calcinado (mg)	598

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)=(0,416*(p/m)	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)=	23251

VºBº



Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Fdo.



José A. Ballesteros Estela
Responsable ensayo

Caspe, a 9 de noviembre de 2015



Referencia Muestra... 150900	Referencia Informe..... EXP15251
PROCEDENCIA SONDEO	REF. CLIENTE S-1 M-2 (3,00 - 4,20 m.)
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA	PETICIONARIO OFIGEO
FECHA ENTRADA 4 de noviembre de 2015	DEN. OBRA NAVE VEARSA C/ JUAN DE LA CIERVA ZGZA

DATOS ENSAYO		
-	Referencia tara	vp 32
m	Muestra ensayada (kg)	0,0500
m ₃	Tara crisol porcelana (mg)	25337
m ₄	Tara crisol + Precipitado calcinado (mg)	25340
p=m ₄ -m ₃	Masa precipitado calcinado (mg)	3

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco) = (0,416 * (p/m))	
$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco) =	26

VºBº



Eduardo Baquer Barriodos
Director Técnico

Fdo.



José A. Ballesteros Estela
Responsable ensayo

Caspe, a 9 de noviembre de 2015

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 20/11/2015 Folio: 217 Núm: SVM-02150217/00
Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz

El Secretario General



ANEXO IV
Fotografías de zona de estudio



Foto nº 1. Vista general de la campa donde se llevara a cabo la construcción de la nueva nave.



Foto nº 2. Vista general del emplazamiento de la máquina de penetración dinámica en los puntos de ensayo.



Foto nº 3. Vista general del emplazamiento de la máquina de sondeos en el punto S-1.

Anexo 2 Cálculo estructural

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
1.3. Resistencia al fuego.....	5
2. ESTRUCTURA.....	5
2.1. Geometría.....	5
2.1.1. Nudos.....	5
2.1.2. Barras.....	8
3. CIMENTACIÓN.....	18
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	18
3.1.1. Descripción.....	18
3.1.2. Medición.....	18
3.1.3. Comprobación.....	20
3.2. Vigas.....	72
3.2.1. Descripción.....	72
3.2.2. Medición.....	72
3.2.3. Comprobación.....	74

Producido por una versión no profesional de CYPE



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

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	Acciones características
Desplazamientos	

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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

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 - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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 - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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 - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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 - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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

Producido por una versión no profesional de CYPE



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Accidental de incendio				
	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 - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	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 - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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 - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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 - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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

Producido por una versión no profesional de CYPE



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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

1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
Producido por una versión no profesional de CYPE

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-5.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	-5.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-5.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-5.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	-5.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-5.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-11.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N14	-11.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-11.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-11.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	-11.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-11.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-16.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	-16.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-16.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-16.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	-16.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-16.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-22.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	-22.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-22.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-22.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	-22.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-22.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-27.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	-27.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-27.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-27.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	-27.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-27.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-33.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	-33.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-33.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-33.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	-33.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	-33.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	-38.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	-38.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-38.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-38.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	-38.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	-38.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	-44.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	-44.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	-44.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	-44.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	-44.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	-44.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	-49.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	-49.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	-49.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	-49.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Producido por una versión no profesional de CYPE

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N59	-49.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-49.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	-55.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	-55.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	-55.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	-55.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	-55.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-60.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	-60.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-60.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-60.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N71	-60.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	-60.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-66.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	-66.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-66.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-66.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	-66.000	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-66.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	-71.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N80	-71.500	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	-71.500	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	-71.500	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	-71.500	-0.750	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	-71.500	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-77.000	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	-77.000	7.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	-77.000	8.200	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	-71.500	5.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	-71.500	5.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	-77.000	5.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N91	-77.000	5.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	-77.000	5.100	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	-71.500	5.100	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	-71.500	8.200	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	-77.000	8.200	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	-77.000	7.450	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	-71.500	7.450	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	-77.000	5.100	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	-71.500	5.100	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	-71.500	8.200	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	-77.000	8.200	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-77.000	7.450	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-71.500	7.450	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Producido por una versión no profesional de CYPE

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N104	-77.000	5.100	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	-71.500	5.100	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	-71.500	8.200	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	-77.000	8.200	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-77.000	7.450	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	-71.500	7.450	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	-77.000	7.450	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	-71.500	7.450	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	-77.000	5.100	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-71.500	5.100	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	-71.500	8.200	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	-77.000	8.200	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	0.750	7.450	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	0.750	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Material		E	ν	G	f_t	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

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

2.1.2.2. Descripción

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{yz}	Lb _{sup} (m)	Lb _{inf} (m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 120(I) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	2xUPN 120(I) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N2	N5/N6	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N5/N6	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N3/N6	N5/N6	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	2xUPN 120(I) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N10/N9	2xUPN 120(I) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N8	N11/N12	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N11/N12	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N9/N12	N11/N12	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N13/N14	N13/N14	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N16/N15	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N14	N17/N18	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N17/N18	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N15/N18	N17/N18	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N21	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N23/N20	N23/N24	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N23/N24	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N21/N24	N23/N24	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N26	N29/N30	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N29/N30	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N27/N30	N29/N30	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N32	N35/N36	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N35/N36	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N33/N36	N35/N36	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N38	N41/N42	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N41/N42	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N39/N42	N41/N42	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N46/N45	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N44	N47/N48	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N47/N48	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N45/N48	N47/N48	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N50	N53/N54	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N53/N54	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N51/N54	N53/N54	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-

Producido por una versión no profesional de CYPE



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N55/N56	N55/N56	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N56	N59/N60	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N59/N60	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N57/N60	N59/N60	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N61/N62	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N65/N62	N65/N66	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N65/N66	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N63/N66	N65/N66	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N69	N70/N69	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N71/N68	N71/N72	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N71/N72	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N69/N72	N71/N72	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N76/N75	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N77/N74	N77/N78	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N77/N78	IPE 500 (IPE)	7.450	1.00	1.00	-	-
		N75/N78	N77/N78	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N82/N81	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N83/N80	N83/N84	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N80/N89	N83/N84	IPE 500 (IPE)	5.100	1.00	1.00	-	-
		N89/N81	N83/N84	IPE 500 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-
		N81/N84	N83/N84	IPE 500 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N91/N85	N91/N87	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-
		N85/N87	N91/N87	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-
		N91/N89	N91/N89	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N85/N81	N85/N81	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N81/N75	N81/N75	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N75/N69	N75/N69	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-
		N69/N63	N69/N63	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-

Producido por una versión no profesional de CYPE



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Producido por una versión no profesional de CYPE

Material		Descripción								
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)	
		N63/N57	N63/N57	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N57/N51	N57/N51	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N51/N45	N51/N45	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N45/N39	N45/N39	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N39/N33	N39/N33	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N33/N27	N33/N27	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N27/N21	N27/N21	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N21/N15	N21/N15	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N15/N9	N15/N9	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N9/N3	N9/N3	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N80/N74	N80/N74	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N74/N68	N74/N68	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N68/N62	N68/N62	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N62/N56	N62/N56	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N56/N50	N56/N50	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N50/N44	N50/N44	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N44/N38	N44/N38	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N38/N32	N38/N32	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N32/N26	N32/N26	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N26/N20	N26/N20	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N20/N14	N20/N14	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N14/N8	N14/N8	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N8/N2	N8/N2	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N91/N92	N91/N92	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N92/N93	N92/N93	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N89/N93	N89/N93	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N93/N97	N93/N97	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N97/N94	N93/N94	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N92/N96	N92/N95	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N96/N95	N92/N95	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N85/N96	N85/N96	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N81/N97	N81/N97	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N96/N97	N96/N97	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N92/N98	N92/N98	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N98/N99	N98/N99	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N93/N99	N93/N99	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N99/N103	N99/N100	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N103/N100	N99/N100	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N98/N102	N98/N101	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N102/N101	N98/N101	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N96/N102	N96/N102	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Producido por una versión no profesional de CYPE

Material		Descripción								
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)	
		N102/N103	N102/N103	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N97/N103	N97/N103	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N98/N104	N98/N104	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N104/N105	N104/N105	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N99/N105	N99/N105	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N105/N109	N105/N106	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N109/N106	N105/N106	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N104/N108	N104/N107	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N108/N107	N104/N107	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N102/N108	N102/N108	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N108/N109	N108/N109	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N103/N109	N103/N109	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N108/N110	N108/N110	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N110/N111	N110/N111	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N109/N111	N109/N111	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N104/N112	N104/N112	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N112/N113	N112/N113	IPE 300 (IPE)	5.500	1.00	1.00	-	-	
		N105/N113	N105/N113	2xUPN 80([]) (UPN)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N113/N111	N113/N114	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N111/N114	N113/N114	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N112/N110	N112/N115	IPE 120 (IPE)	2.350	1.00	1.00	-	-	
		N110/N115	N112/N115	IPE 120 (IPE)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N3/N116	N3/N116	2xUPN 80([]) (UPN)	0.750	1.00	1.00	-	-	
		N117/N116	N117/N116	2xUPN 140([]) (UPN)	7.450	1.00	1.00	-	-	
		N2/N117	N2/N117	2xUPN 80([]) (UPN)	0.750	1.00	1.00	-	-	

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

2.1.2.3. Características mecánicas



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N7/N8, N10/N9, N13/N14, N16/N15, N19/N20, N22/N21, N25/N26, N28/N27, N31/N32, N34/N33, N37/N38, N40/N39, N43/N44, N46/N45, N49/N50, N52/N51, N55/N56, N58/N57, N61/N62, N64/N63, N67/N68, N70/N69, N73/N74, N76/N75, N79/N80, N82/N81, N86/N85, N88/N89 y N90/N91
2	N5/N6, N11/N12, N17/N18, N23/N24, N29/N30, N35/N36, N41/N42, N47/N48, N53/N54, N59/N60, N65/N66, N71/N72, N77/N78 y N83/N84
3	N91/N87, N93/N94, N92/N95, N99/N100, N98/N101, N105/N106, N104/N107, N113/N114 y N112/N115
4	N91/N89, N85/N81, N81/N75, N75/N69, N69/N63, N63/N57, N57/N51, N51/N45, N45/N39, N39/N33, N33/N27, N27/N21, N21/N15, N15/N9, N9/N3, N80/N74, N74/N68, N68/N62, N62/N56, N56/N50, N50/N44, N44/N38, N38/N32, N32/N26, N26/N20, N20/N14, N14/N8, N8/N2, N2/N93, N96/N97, N98/N99, N102/N103, N104/N105, N108/N109, N110/N111 y N112/N113
5	N91/N92, N89/N93, N85/N96, N81/N97, N92/N98, N93/N99, N96/N102, N97/N103, N98/N104, N99/N105, N102/N108, N103/N109, N108/N110, N109/N111, N104/N112, N105/N113, N3/N116 y N2/N117
6	N117/N116

Producido por una versión no profesional de CYPE

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 120, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordon continuo	34.00	14.85	12.85	728.00	603.54	963.21
		2	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.29
		3	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	316.00	28.00	1.74
		4	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.12
		5	UPN 80, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordon continuo	22.00	10.80	6.91	212.00	243.45	328.07
		6	UPN 140, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordon continuo	40.80	18.00	15.12	1210.00	862.35	1452.71

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

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N4/N3	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N5/N6	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N7/N8	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N10/N9	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N11/N12	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N13/N14	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N16/N15	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N17/N18	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N19/N20	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N22/N21	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N23/N24	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N25/N26	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N28/N27	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N29/N30	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N31/N32	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N34/N33	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N35/N36	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N37/N38	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N40/N39	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N41/N42	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N43/N44	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N46/N45	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N47/N48	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N49/N50	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N52/N51	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N53/N54	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N55/N56	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N58/N57	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N59/N60	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N61/N62	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N64/N63	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N65/N66	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N67/N68	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N70/N69	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07
		N71/N72	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N73/N74	2xUPN 120(()) (UPN)	3.000	0.010	80.07

Producido por una versión no profesional de CYPE



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Producido por una versión no profesional de CYPE

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N76/N75	2xUPN 120([])(UPN)	3.000	0.010	80.07
		N77/N78	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N79/N80	2xUPN 120([])(UPN)	3.000	0.010	80.07
		N82/N81	2xUPN 120([])(UPN)	3.000	0.010	80.07
		N83/N84	IPE 500 (IPE)	8.950	0.104	814.99
		N86/N85	2xUPN 120([])(UPN)	3.000	0.010	80.07
		N88/N89	2xUPN 120([])(UPN)	3.000	0.010	80.07
		N90/N91	2xUPN 120([])(UPN)	3.000	0.010	80.07
		N91/N87	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N91/N89	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N85/N81	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N81/N75	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N75/N69	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N69/N63	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N63/N57	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N57/N51	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N51/N45	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N45/N39	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N39/N33	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N33/N27	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N27/N21	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N21/N15	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N15/N9	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N9/N3	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N80/N74	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N74/N68	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N68/N62	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N62/N56	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N56/N50	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N50/N44	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N44/N38	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N38/N32	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N32/N26	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N26/N20	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N20/N14	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N14/N8	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N8/N2	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N91/N92	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N92/N93	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N89/N93	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N93/N94	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Producido por una versión no profesional de CYPE

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N92/N95	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N85/N96	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N81/N97	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N96/N97	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N92/N98	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N98/N99	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N93/N99	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N99/N100	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N98/N101	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N96/N102	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N102/N103	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N97/N103	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N98/N104	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N104/N105	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N99/N105	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N105/N106	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N104/N107	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N102/N108	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N108/N109	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N103/N109	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N108/N110	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N110/N111	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N109/N111	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N104/N112	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N112/N113	IPE 300 (IPE)	5.500	0.030	232.28
		N105/N113	2xUPN 80([])(UPN)	3.000	0.007	51.81
		N113/N114	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N112/N115	IPE 120 (IPE)	3.100	0.004	32.12
		N3/N116	2xUPN 80([])(UPN)	0.750	0.002	12.95
		N117/N116	2xUPN 140([])(UPN)	7.450	0.030	238.61
		N2/N117	2xUPN 80([])(UPN)	0.750	0.002	12.95

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud		Volumen		Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m³)	Serie (m³)	Material (kg)	Serie (kg)
		UPN	UPN 120, Doble en cajón soldado	93.000		0.316		2482.17	
			UPN 80, Doble en cajón soldado	49.500		0.109		854.87	
			UPN 140, Doble en cajón soldado	7.450		0.030		238.61	
		IPE	IPE 500	125.300		1.453		11409.82	
			IPE 120	27.900		0.037		289.10	
			IPE 300	198.000		1.065		8362.13	
				351.200		2.556		20061.05	
Acero laminado	S275					501.150		3.011	
									23636.70



2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
UPN	UPN 120, Doble en cajón soldado	0.460	93.000	42.780
	UPN 80, Doble en cajón soldado	0.340	49.500	16.830
	UPN 140, Doble en cajón soldado	0.520	7.450	3.874
IPE	IPE 500	1.780	125.300	222.984
	IPE 120	0.487	27.900	13.593
	IPE 300	1.186	198.000	234.788
Total				534.849

Producido por una versión no profesional de CYPE



3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N7, N13, N19, N25, N31, N37, N43, N49 y N55	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 10.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 6Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 6Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 6Ø12c/17 Y: 6Ø12c/17
N10, N58, N61, N64, N67, N70, N73, N76, N79, N82, N86, N88 y N90	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 6Ø12c/17 Sup Y: 6Ø12c/17 Inf X: 6Ø12c/17 Inf Y: 6Ø12c/17
N46 y N52	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 10.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 145.0 cm Ancho final Y: 10.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 8Ø12c/17 Sup Y: 8Ø12c/17 Inf X: 8Ø12c/17 Inf Y: 8Ø12c/17
N22, N28, N34, N40 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 10.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 6Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 6Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17

3.1.2. Medición

Referencias: N1, N7, N13, N19, N25, N31, N37, N43, N49 y N55		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.84	11.04
	Peso (kg)	6x1.63	9.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.23	13.53
	Peso (kg)	11x1.09	12.01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.84	11.04
	Peso (kg)	6x1.63	9.80



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencias: N1, N7, N13, N19, N25, N31, N37, N43, N49 y N55		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.23	13.53
	Peso (kg)	11x1.09	12.01
Totales	Longitud (m)	49.14	
	Peso (kg)	43.62	43.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.05	
	Peso (kg)	47.98	47.98

Referencia: N4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x1.18	7.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x1.18	7.08
Totales	Longitud (m)	15.96	
	Peso (kg)	14.16	14.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	
	Peso (kg)	15.58	15.58

Referencias: N10, N58, N61, N64, N67, N70, N73, N76, N79, N82, N86, N88 y N90		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x1.18	7.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x1.18	7.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x1.18	7.08
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.33	7.98
	Peso (kg)	6x1.18	7.08
Totales	Longitud (m)	31.92	
	Peso (kg)	28.32	28.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.11	
	Peso (kg)	31.15	31.15

Referencias: N16 y N52		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.68	13.44
	Peso (kg)	8x1.49	11.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.68	13.44
	Peso (kg)	8x1.49	11.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.68	13.44
	Peso (kg)	8x1.49	11.93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.68	13.44
	Peso (kg)	8x1.49	11.93
Totales	Longitud (m)	53.76	
	Peso (kg)	47.72	47.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	59.14	
	Peso (kg)	52.49	52.49

Referencias: N22, N28, N34, N40 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.84	11.04
	Peso (kg)	6x1.63	9.80
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.23	13.53
	Peso (kg)	11x1.09	12.01



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencias: N22, N28, N34, N40 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.84	11.04
	Peso (kg)	6x1.63	9.80
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.23	13.53
	Peso (kg)	11x1.09	12.01
Totales	Longitud (m)	49.14	
	Peso (kg)	43.62	43.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.05	
	Peso (kg)	47.98	47.98

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N7, N13, N19, N25, N31, N37, N43, N49 y N55	10x47.98	10x1.54	10x0.22
Referencia: N4	15.58	1.01	0.14
Referencias: N10, N58, N61, N64, N67, N70, N73, N76, N79, N82, N86, N88 y N90	13x31.15	13x1.01	13x0.14
Referencias: N16 y N52	2x52.49	2x1.68	2x0.24
Referencias: N22, N28, N34, N40 y N46	5x47.98	5x1.54	5x0.22
Totales	1245.21	40.58	5.80

3.1.3. Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0821097 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0821097 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: 133457.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 126.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -3.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 199.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0009	



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple

Página 21



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N4		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0494424 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0494424 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 56909.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1879.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.73 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.77 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 199.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N4:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <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:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	

Página 22



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N4		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N7		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
Volco de la zapata: <i>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: 514136.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:		



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N7		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N7		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N10		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 74144.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 178.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.85 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.82 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.7 kN/m ²	Cumple
Espanto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N10:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- 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: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm 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	

Página 25



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N10		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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: N13		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: 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.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 185924.1 %	Cumple

Página 26



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N13		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.83 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 353 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N13:	Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple

Página 27



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N13		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N16		
Dimensiones: 155 x 155 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>	- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa
		Calculado: 0.114483 MPa
	- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa
		Calculado: 0.343448 MPa
	- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa
		Calculado: 0.343448 MPa
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: 33.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.11 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.88 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 353 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N16:	Calculado: 63 cm	Cumple

Página 28



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N16		
Dimensiones: 155 x 155 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Página 29



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N16		
Dimensiones: 155 x 155 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
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: N19		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 258182.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes:</i> <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Página 30



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N19		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N22		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N22		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 133956.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.83 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <i>N22:</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N22		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N25		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 235625.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple

Página 33



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N25		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
- N25:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N25:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuánta geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuánta mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0001	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>		
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple

Página 34



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N25		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N28		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <small>Criterio de CYPE</small>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
Velco de la zapata: <small>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.</small>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 126915.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.83 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <small>Situaciones persistentes: Criterio de CYPE</small>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <small>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</small>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <small>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</small>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N28		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <small>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</small>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <small>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</small>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <small>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</small>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991</small>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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		



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N31		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 238511.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canchales:		
- Cantidad mínima: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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>		
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N31		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N34		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 126815.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N34		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N34:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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>		
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N34		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N37		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 235002.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N37:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N37		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
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: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	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: 0.0002 Mínimo: 0.0001 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: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, 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: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 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: 31 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N37		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
Reserva de la zapata: <i>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: 124858.2 % Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 20.83 kN-m Momento: -5.31 kN-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 13.93 kN Cortante: 16.68 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 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: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	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: 0.0002 Mínimo: 0.0001 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>	Mínimo: 12 mm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N40		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N43		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N43		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 233315.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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>		
- 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>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N43		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N46		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 122722.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N46		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- 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>		
- 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>		
	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N46		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N49		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 226561.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes: Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <i>- N49:</i>		
- N49:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N49		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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>		
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", artículo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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		



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N52		
Dimensiones: 155 x 155 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.114385 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.343252 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.343252 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: 33.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.42 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N52:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	

Página 49



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N52		
Dimensiones: 155 x 155 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:		
	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		
	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:		
	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:		
	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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: N55		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.150878 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: 238232.8 %	Cumple

Página 50



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N55		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.82 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -5.31 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 352.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N55:	Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple

Página 51



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N55		
Dimensiones: 200 x 110 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	
	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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: N58		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa	
	Calculado: 0.0630783 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa	
	Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa	
	Calculado: 0.0754389 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: 20945.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 175.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.85 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.82 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 352.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N58:	Calculado: 63 cm	Cumple

Página 52



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N58		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
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: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	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: 0.0001 Mínimo: 0.0002 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: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, 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: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 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	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: - 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:	Mínimo: 12 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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N58		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0630783 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0753408 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple Cumple Cumple
Reserva de seguridad de la zapata: <i>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: 33015.3 % Reserva seguridad: 176.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 11.84 kN·m Momento: 13.82 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.9 kN/m ²	Cumple
Punto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N61:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 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: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	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: 0.0001 Mínimo: 0.0002 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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N61		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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: N64		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N64		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
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:	Reserva seguridad: 23336.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 174.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.84 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.82 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
- N64:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N64:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- 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>		
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N64		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:		
Mínimo: 12 cm		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado 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: N67		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0630783 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0753408 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0753408 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: 518606.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 171.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 352.7 kN/m ²	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N67		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N67:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Dámetro 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:		
Mínimo: 12 cm		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N67		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: N70		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0631764 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.075537 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.075537 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>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: 14333.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 176.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.88 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.85 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 353.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
- N70:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N70:		
- N70:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N70		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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: N73		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0631764 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N73		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0754389 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: 8017.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 188.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 354 kN/m ²	Cumple
Spanto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N73:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N73		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado 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: N76		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0626859 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0751446 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0751446 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: 21358.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 156.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.75 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 349.9 kN/m ²	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N76		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N76:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N76		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: N79		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
Reserva de seguridad: <i>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: 13261.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8094.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.50 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.56 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 131.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N79:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N79		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado 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: N82		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0635688 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0648441 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0648441 MPa	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N82		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
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:	Reserva seguridad: 8752.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 34059.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.79 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.51 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes: Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 405.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N82:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N82		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado 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: N86		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0565056 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0579771 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0579771 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: 5691.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 86534.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.94 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.52 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 347.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N86:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N86		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado 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		



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N88		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0643536 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.066708 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.066708 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: 3907.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16637.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.75 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 401.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N88:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple

Página 69



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N88		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:		
	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:		
	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:		
	Calculado: 17 cm	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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- 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: N90		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0436545 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0450279 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0450279 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: 5806.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 464256.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Página 70



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N90		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 234.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N90:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- 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 Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 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
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: N90		
Dimensiones: 120 x 120 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- 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		

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
1 [N90-N86] y C.1 [N88-N82]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
1 [N88-N79]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
1 [N49-N43], C.1 [N10-N4], C.1 [N52-N46], C.1 [N76-N70], C.1 [N46-N40], C.1 [N13-N7], C.1 [N82-N76], C.1 [N55-N49], C.1 [N73-N67], C.1 [N43-N37], C.1 [N16-N10], C.1 [N37-N31], C.1 [N40-N34], C.1 [N61-N55], C.1 [N25-N19], C.1 [N19-N13], C.1 [N86-N82], C.1 [N67-N61], C.1 [N64-N58], C.1 [N7-N1], C.1 [N70-N64], C.1 [N34-N28], C.1 [N79-N73], C.1 [N31-N25], C.1 [N90-N88] y C.1 [N28-N22]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
1 [N4-N1], C.1 [N22-N19], C.1 [N58-N55], C.1 [N16-N13] y C.1 [N52-N49]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2. Medición

Referencias: C.1 [N90-N86] y C.1 [N88-N82]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.35	4.71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.35	4.71
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)		6.65 10.60	
	Peso (kg)		2.62 9.42	12.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		7.32 11.66	
	Peso (kg)		2.88 10.36	13.24

Referencia: C.1 [N88-N79]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.40	10.80
	Peso (kg)		2x4.79	9.59
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.40	10.80
	Peso (kg)		2x4.79	9.59



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N88-N79]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.33		18.62 7.35
	Peso (kg)	14x0.52		
Totales	Longitud (m)	18.62	21.60	26.53
	Peso (kg)	7.35	19.18	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.48	23.76	29.18
	Peso (kg)	8.09	21.09	

Referencias: C.1 [N49-N43], C.1 [N10-N4], C.1 [N52-N46], C.1 [N76-N70], C.1 [N46-N40], C.1 [N13-N7], C.1 [N82-N76], C.1 [N55-N49], C.1 [N73-N67], C.1 [N43-N37], C.1 [N16-N10], C.1 [N37-N31], C.1 [N40-N34], C.1 [N61-N55], C.1 [N25-N19], C.1 [N19-N13], C.1 [N86-N82], C.1 [N67-N61], C.1 [N64-N58], C.1 [N7-N1], C.1 [N70-N64], C.1 [N34-N28], C.1 [N79-N73], C.1 [N31-N25], C.1 [N90-N88] y C.1 [N28-N22]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.80	11.60 10.30
	Peso (kg)		2x5.15	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.80	11.60 10.30
	Peso (kg)		2x5.15	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29 6.82
	Peso (kg)	13x0.52		
Totales	Longitud (m)	17.29	23.20	27.42
	Peso (kg)	6.82	20.60	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	25.52	30.16
	Peso (kg)	7.50	22.66	

Referencias: C.1 [N4-N1], C.1 [N22-N19], C.1 [N58-N55], C.1 [N16-N13] y C.1 [N52-N49]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.75	15.50 13.76
	Peso (kg)		2x6.88	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.75	15.50 13.76
	Peso (kg)		2x6.88	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93 11.02
	Peso (kg)	21x0.52		
Totales	Longitud (m)	27.93	31.00	38.54
	Peso (kg)	11.02	27.52	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	34.10	42.39
	Peso (kg)	12.12	30.27	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N90-N86] y C.1 [N88-N82]	2x2.88	2x10.36	26.48	2x0.18	2x0.05
Referencia: C.1 [N88-N79]	8.08	21.10	29.18	0.62	0.16
Referencias: C.1 [N49-N43], C.1 [N10-N4], C.1 [N52-N46], C.1 [N76-N70], C.1 [N46-N40], C.1 [N13-N7], C.1 [N82-N76], C.1 [N55-N49], C.1 [N73-N67], C.1 [N43-N37], C.1 [N16-N10], C.1 [N37-N31], C.1 [N40-N34], C.1 [N61-N55], C.1 [N25-N19], C.1 [N19-N13], C.1 [N86-N82], C.1 [N67-N61], C.1 [N64-N58], C.1 [N7-N1], C.1 [N70-N64], C.1 [N34-N28], C.1 [N79-N73], C.1 [N31-N25], C.1 [N90-N88] y C.1 [N28-N22]	26x7.50	26x22.66	784.16	26x0.56	26x0.14
Referencias: C.1 [N4-N1], C.1 [N22-N19], C.1 [N58-N55], C.1 [N16-N13] y C.1 [N52-N49]	5x12.12	5x30.27	211.95	5x0.94	5x0.23
Totales	269.44	782.33	1051.77	20.23	5.06



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N90-N86] (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 [N88-N82] (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 [N88-N79] (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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N88-N79] (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>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N49-N43] (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>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N10-N4] (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>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	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>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N10-N4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N52-N46] (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>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N76-N70] (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>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N76-N70] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N46-N40] (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 [N13-N7] (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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N82-N76] (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 [N55-N49] (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 [N73-N67] (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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N73-N67] (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 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 [N43-N37] (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 [N16-N10] (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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N16-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N37-N31] (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 [N40-N34] (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>	Máximo: 30 cm	



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N40-N34] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armatura superior: 2Ø12 -Armatura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N55] (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 [N25-N19] (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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N19-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
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 [N86-N82] (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 [N67-N61] (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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N67-N61] (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 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 [N64-N58] (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 [N7-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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N7-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N70-N64] (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 [N34-N28] (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>	Máximo: 30 cm	



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N34-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N79-N73] (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 [N31-N25] (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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N90-N88] (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-N22] (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 [N4-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



Listados

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N4-N1] (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 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 [N22-N19] (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 [N58-N55] (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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N58-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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-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
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 [N52-N49] (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

estructura nueva definitiva 1

Fecha: 30/05/21

Referencia: C.1 [N52-N49] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Anexo 3 Certificado energético en CE3X

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto de Rehabilitación Concesionario Renault		
Dirección	Polígono de Cogullada		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50000
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	a		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	a	NIF(NIE)	a
Razón social	aa	NIF	a
Domicilio	a		
Municipio	a	Código Postal	aa
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	a	Teléfono	a
Titulación habilitante según normativa vigente	a		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 21/06/2021

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2300.0
---	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Suelo con terreno	Suelo	2300.0	0.24	Estimadas
Cubierta Nave Expo	Cubierta	2180.0	0.20	Conocidas
Muro de fachada Sur	Fachada	192.0	0.21	Conocidas
Muro de fachada Norte	Fachada	508.88	0.21	Conocidas
Muro de fachada Este	Fachada	199.76	0.21	Conocidas
Muro de fachada Oeste	Fachada	290.0	0.21	Conocidas
Cubierta Porche	Cubierta	650.0	0.19	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Invernadero	Hueco	192.0	0.75	0.35	Conocido	Conocido
Puerta	Hueco	26.4	0.84	0.08	Conocido	Conocido
Ventanas planta baja	Hueco	37.12	0.84	0.47	Conocido	Conocido
Lucernarios	Hueco	54.0	0.84	0.47	Conocido	Conocido
Invernadero	Hueco	72.0	0.84	0.36	Conocido	Conocido
Ventanas planta baja 1	Hueco	18.24	0.84	0.10	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		156.4	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		211.9	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	210.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Equipo de Rendimiento Constante		100.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.19	1.24	500.00	Estimado
TOTALES	6.19			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	2300.0	Intensidad Media - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	784000.0
TOTAL	784000.0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Media - 8h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<p>< 14.9 A</p> <p>14.9-24.2 B</p> <p>24.2-37.2 C</p> <p>37.2-48.3 D</p> <p>48.3-59.5 E</p> <p>59.5-74.4 F</p> <p>≥ 74.4 G</p>	0.0 A	CALEFACCIÓN		ACS		
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>		G
	4.27		0.60			
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		B	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>		A	
		2.87		5.13		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<p>< 73.0 A</p> <p>73.0-118.7 B</p> <p>118.7-182.5 C</p> <p>182.5-237.3 D</p> <p>237.3-292.1 E</p> <p>292.1-365.1 F</p> <p>≥ 365.1 G</p>	0.0 A	CALEFACCIÓN		ACS		
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>		G
	25.18		3.52			
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>		B	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>		A	
		16.92		30.30		

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
<p>< 15.8 A</p> <p>15.8-25.6 B</p> <p>25.6-39.4 C</p> <p>39.4-51.2 D</p> <p>51.2-63.1 E</p> <p>63.1-78.8 F</p> <p>≥ 78.8 G</p>	20.2 B	<p>< 10.0 A</p> <p>10.0-16.3 B</p> <p>16.3-25.0 C</p> <p>25.0-32.5 D</p> <p>32.5-40.0 E</p> <p>40.0-50.1 F</p> <p>≥ 50.1 G</p>	18.3 C		
	<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>		

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	
---	--

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Anexo 4 Cálculo de producción de energía para autoconsumo mediante paneles fotovoltaicos



Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

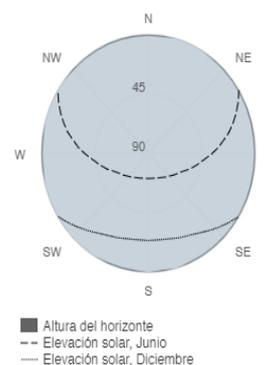
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.673, -0.863
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 268.125 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

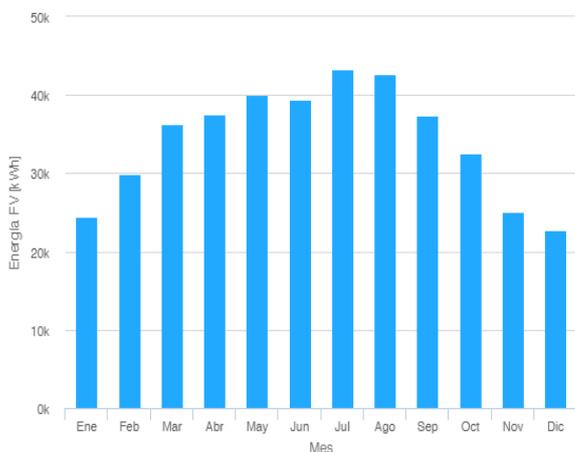
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 37 °
 Ángulo de azimut: 22 °
 Producción anual FV: 411416.81 kWh
 Irradiación anual: 2032.55 kWh/m²
 Variación interanual: 15422.65 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.6 %
 Efectos espectrales: 0.74 %
 Temperatura y baja irradiancia: -10.53 %
 Pérdidas totales: -24.51 %

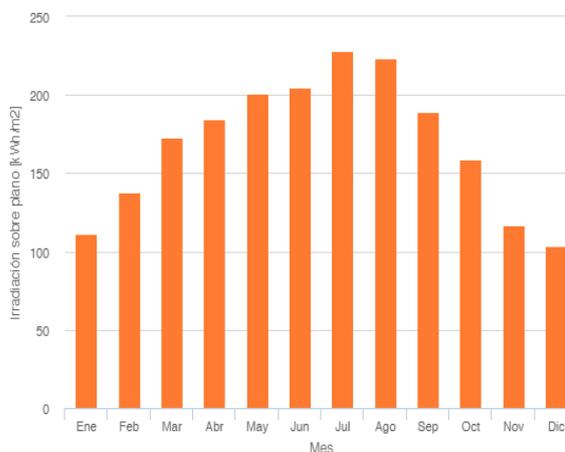
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	24416.7	111.0	3528.6
Febrero	29920.4	138.1	3851.3
Marzo	36348.6	173.1	3744.7
Abril	37513.1	184.6	2899.6
Mayo	39996.0	201.0	2632.1
Junio	39483.1	205.0	994.8
Julio	43328.5	227.9	1508.8
Agosto	42699.2	223.3	854.2
Septiembre	37334.8	2159.6	2159.2
Octubre	32527.3	2159.1	2505.1
Noviembre	25087.0	2505.1	3797.3
Diciembre	22762.1	2505.1	4243.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

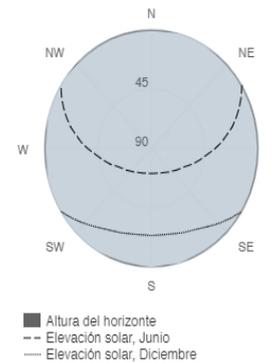
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.673, -0.863
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 165 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

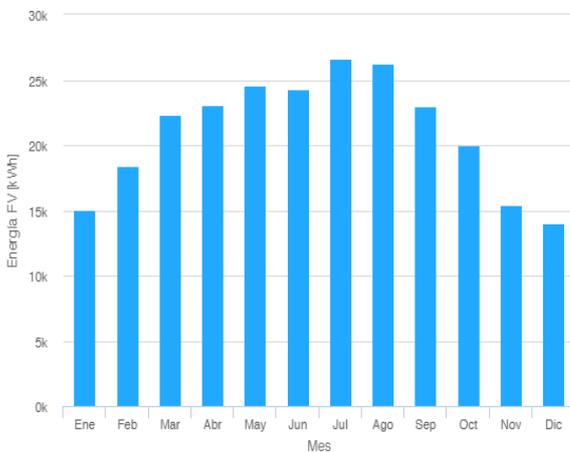
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 37 °
 Ángulo de azimut: 22 °
 Producción anual FV: 253179.58 kWh
 Irradiación anual: 2032.55 kWh/m²
 Variación interanual: 9490.86 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.6 %
 Efectos espectrales: 0.74 %
 Temperatura y baja irradiancia: -10.53 %
 Pérdidas totales: -24.51 %

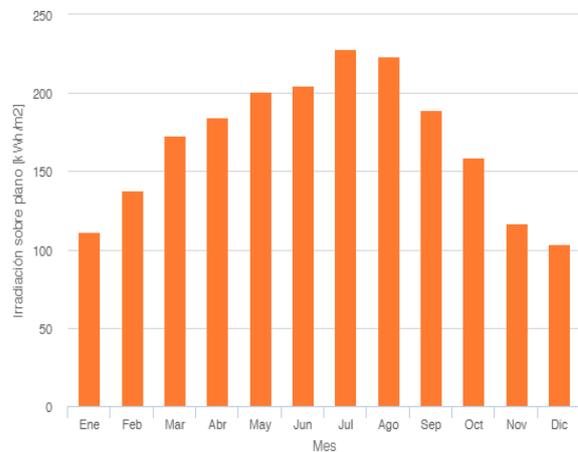
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	15025.6	111.0	2171.4
Febrero	18412.6	138.1	2370.0
Marzo	22368.4	173.1	2304.4
Abril	23085.0	184.6	1784.3
Mayo	24612.9	201.0	1619.8
Junio	24297.3	205.0	612.2
Julio	26663.7	227.9	928.5
Agosto	26276.4	223.3	525.7
Septiembre	22975.3	218.6	1328.7
Octubre	20016.8	159.1	1541.6
Noviembre	15438.2	116.6	2336.8
Diciembre	14007.4	103.3	2611.2

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

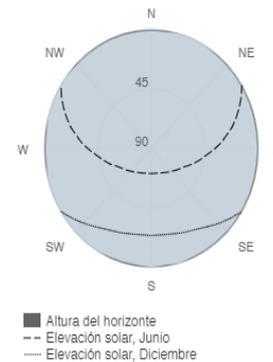
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.673, -0.863
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 79.2 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

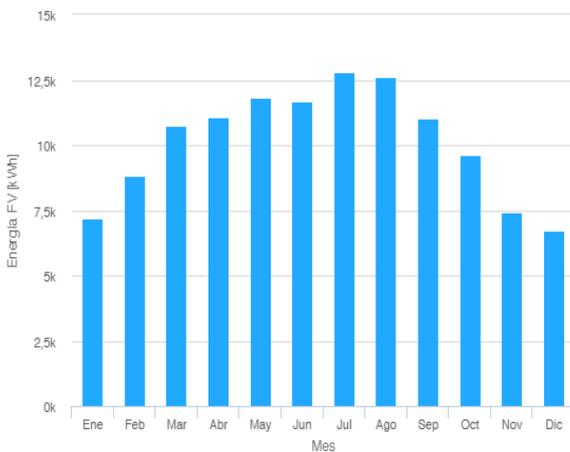
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 37 °
 Ángulo de azimut: 22 °
 Producción anual FV: 121526.2 kWh
 Irradiación anual: 2032.55 kWh/m²
 Variación interanual: 4555.61 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.6 %
 Efectos espectrales: 0.74 %
 Temperatura y baja irradiancia: -10.53 %
 Pérdidas totales: -24.51 %

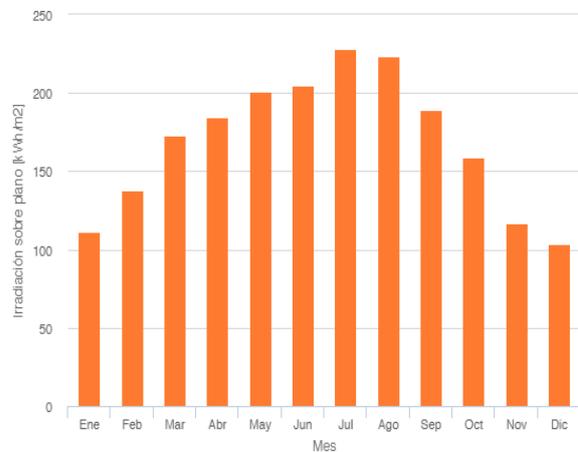
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	7212.3	111.0	1042.3
Febrero	8838.0	138.1	1137.6
Marzo	10736.8	173.1	1106.1
Abril	11080.8	184.6	856.5
Mayo	11814.2	201.0	777.5
Junio	11662.7	205.0	293.9
Julio	12798.6	227.9	445.7
Agosto	12612.7	223.3	252.3
Septiembre	11028.1	189.6	637.8
Octubre	9608.1	159.1	740.0
Noviembre	7410.3	116.6	1121.7
Diciembre	6723.6	103.3	1253.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

02 PLANOS

02.01 ÍNDICE DE PLANOS

URBANISMO

U 01 Análisis de la ciudad de Zaragoza

CONCEPTO

C 01 Análisis y problemática del Polígono

C 02 Propuestas de actuación en el Polígono

C 03 Análisis y problemática de la parcela

C 04 Objetivos y estrategias generales

C 05 Idea y Estrategias de proyecto

C 06 Estrategias energéticas

C 07 Actuación en estructura existente

ARQUITECTURA ESTADO ACTUAL

AA 01 Emplazamiento

AA 02 Planta 0

AA 03 Planta 1

AA 04 Planta Cubierta

AA 05 Fotografías Estado Actual

AA 06 Patologías y lesiones - Planta 0

AA 07 Patologías y lesiones - Nave Exposición

AA 08 Patologías y lesiones - Nave Exposición

AA 09 Patologías y lesiones - Nave Taller

ARQUITECTURA ESTADO REFORMADO

AR 01 Emplazamiento

AR 02 Planta 0 Conjunto

AR 03 Planta 0
AR 04 Planta 1
AR 05 Planta Cubierta
AR 06 Alzado general parcela
AR 07 Alzados y secciones
AR 08 Alzados y secciones
AR 09 Alzados y secciones
AR 10 Alzados y secciones

ESTRUCTURA

E 01 Cimentación
E 02 Zapatas
E 03 Detalle Sección Zapatas
E 04 Techo Planta 1
E 05 Techo Planta Cubierta

CONSTRUCCIÓN

CN 01 Cotas - Planta 0
CN 02 Cotas - Planta 1
CN 03 Cotas - Planta Cubiertas
CN 04 Acabados y particiones - Planta 0
CN 05 Acabados y particiones
CN 06 Carpinterías - Planta 0
CN 07 Carpinterías
CN 08 Carpinterías
CN 09 Carpinterías
CN 10 Carpinterías
CN 11 Carpinterías
CN 12 Carpinterías

CN 13 Sección constructiva d-d'

CN 14 Sección constructiva e-e'

INSTALACIONES

- I 01 Fontanería y ACS
- I 02 Fontanería y ACS - Planta 0
- I 03 Seguridad frente a incendios
- I 04 Ventilación y climatización
- I 05 Ventilación y climatización - Planta 0
- I 06 Ventilación y climatización - Planta 1
- I 07 Saneamiento
- I 08 Saneamiento - Planta 0 Conjunto
- I 09 Saneamiento - Planta 0
- I 10 Saneamiento - Planta 1
- I 11 Electricidad
- I 12 Electricidad - Planta 0

03 PLIEGO DE CONDICIONES

03.01 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

03.02 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

03.01 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Disposiciones generales

Disposiciones facultativas y económicas

Disposiciones generales

Definición y alcance del pliego

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

Disposiciones facultativas y económicas

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

- El arquitecto director de obra:

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.
 - b) 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.
 - c) 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.
 - d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución 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.
 - e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
 - f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
 - g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

- El director de ejecución de la obra:

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- a) 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.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, 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, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.
- c) 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.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

- El constructor:

Corresponde al Constructor:

- a) 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.
- b) 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 e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) 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.

- e) 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.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

- Observancia de estas condiciones:

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

- Normativa vigente:

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

- 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.

- Plan de seguridad y salud:

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

- Oficina en la obra:

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto. - La Licencia de Obras. - El Libro de Ordenes y Asistencias. - El Plan de Seguridad y Salud. - El Libro de Incidencias. - La normativa sobre prevención de riesgos laborales. - La documentación de los seguros.

- Representación del constructor:

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe 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 la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación 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 sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las

visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

- Dudas de interpretación:

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

- Datos a tener en cuenta por el constructor:

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

- Conceptos no reflejados en parte de la documentación:

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

- Trabajos no estipulados expresamente:

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto 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 la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto:

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 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 del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

- Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor:

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.

- Reclamación contra las órdenes de la dirección 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 tipo técnico del Arquitecto, 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.

- Libro de órdenes y asistencias:

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Ordenes.

- Recusación por el constructor de la dirección facultativa:

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 correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- 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.

- Subcontrataciones por parte del constructor:

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

- Desperfectos a colindantes:

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

- Recepción de la obra:

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Plazo de garantía:

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Autorizaciones de uso:

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

- Planos de las instalaciones:

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

- Caminos y accesos:

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- Replanteo:

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos:

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

- 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.

- Facilidades para subcontratistas:

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas 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 se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

- 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.

- Obras de carácter urgente:

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra:

El Constructor 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 hubiera proporcionado.

- 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 artículos precedentes.

- 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 Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- Trabajos defectuosos:

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares 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, erradas maniobras 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.

- Accidentes:

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

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 perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción 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.

- 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga 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.

- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia:

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa:

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

- Ensayos y análisis:

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

- Materiales no utilizables:

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

- 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 aquel, se reconociera o se demostrara que no eran

adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o 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 los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- 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.

- Obras sin prescripciones:

En la ejecución de los 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.

MEDICIONES Y VALORACIONES

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la

marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

CONDICIONES ECONÓMICAS

- 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.

El promotor, el constructor y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas

-Procedimientos

El constructor prestará fianza mediante el siguiente procedimiento: Sistema: Depósito previo Porcentaje del presupuesto de contrata: 10%

-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 sobre el total del Presupuesto de contrata.

El constructor 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 la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior 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 construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falla 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.

-Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el constructor 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 promotor, 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.

-Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al constructor en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el constructor le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

-Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el constructor a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

Precios

-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 y salud 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 el 13 % de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del constructor se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y gastos generales.

-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.

-Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor 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 constructor estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el constructor antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de 15 días. 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.

-Reclamación de aumento de precios

Si el constructor, 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.

-Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el constructor los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas.

-De la 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%) del importe total del presupuesto de contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superior a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el constructor 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.

-Acopio de materiales

El constructor queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el pro- motor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el constructor.

Valoración y abono de los trabajos

-Forma de abono de las obras

El abono de los trabajos se efectuará según un 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, se abonará al constructor 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.

-Relaciones valoradas y certificaciones

Con periodicidad mensual, formará el constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal 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 respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorios y especiales, etc.

Al constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el arquitecto técnico los datos correspondientes a la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el constructor examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del constructor si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el promotor contra la resolución del arquitecto director en la forma prevenida 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 promotor, 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 promotor, dentro del mes siguiente al periodo 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 de refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

-Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el constructor, 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 cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

-Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados por partidaalzada, se efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación de expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para similares unidades de obra, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para iguales o similares unidades de obra, la partidaalzada se abonará íntegramente al constructor, 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 constructor, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y los 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 fijado en el presente pliego en concepto de gastos generales y beneficio industrial del constructor.

-Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del constructor, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el constructor la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al constructor.

-Pagos

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

-Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el constructor 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 este pliego, en el caso de que dichos precios fueran inferiores a los que rijan en la época de su realización.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al constructor.

Indemnizaciones mutuas

-Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un 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.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza.

-Demora de los pagos por parte del propietario

Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el constructor tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5 % anual, 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 pago, tendrá derecho el constructor a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos 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 del constructor fundada en dicha demora de pagos, cuando el constructor no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o materiales acopiados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios

-Mejoras, aumento 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.

-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 constructor, 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 dicho plazo.

-Seguro de las obras

El constructor 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 promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al constructor se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del constructor, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de construcción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el constructor pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los daños causados al constructor 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 fijará previamente la porción del 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 constructor, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

-Conservación de la obra

Si el constructor, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que el edificio no haya sido ocupado por el promotor, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del promotor, 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 del constructor.

Al abandonar el constructor 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 constructor, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, mueble, 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 constructor a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

-Uso por el constructor de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras el constructor ocupe edificios, con la necesaria y previa autoridad del promotor, 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 el edificio, propiedades o materiales que haya utilizado.

En caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el constructor con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

-Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del constructor.

El presente pliego de cláusulas administrativas económicas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el colegio oficial de arquitectos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

-Constructor

Pueden ser constructores los españoles u extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las sociedades y compañías legalmente constituidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

- a) Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído sobre ellos auto de prisión.
- b) Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- c) Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.
- d) Los que en contratos anteriores con la Administración o con particulares hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

-Contrato

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

-Adjudicación

Las obras se adjudican por subasta, por lo que será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del proyecto.

La subasta se celebrará en el lugar y ante las personas que señale su convocatoria, entre las que figuran el arquitecto director o persona delegada, un representante del promotor y un delegado por los concursantes.

El arquitecto director tendrá la facultad de proponer al promotor el establecimiento de un tope de baja (secreto), por debajo del cual serán rechazadas todas las propuestas.

-Formalización del contrato

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de este documento contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, o sea, la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el constructor se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en el pliego de condiciones del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

El constructor, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del pliego de cláusulas administrativas que ha de regir a la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

-Arbitraje obligatorio

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el promotor, otro por el constructor y tres arquitectos por el colegio oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de la obra.

-Jurisdicción competente

En caso de no haberse llegado a un acuerdo, por el anterior procedimiento, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivadas de su contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

-Responsabilidad del constructor

El constructor es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el arquitecto director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

-Accidentes de trabajo

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el constructor se atenderá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el promotor o la dirección técnica por responsabilidades en cualquier aspecto.

El constructor está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el constructor lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra y durante todo su transcurso figure el presente Artíc. del pliego de condiciones generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del arquitecto técnico.

03.02 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Prescripciones sobre los materiales

Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Artíc. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Artíc. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Artíc. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Artíc. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos e solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos. El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre

que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad. La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

HORMIGONES: HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Condiciones de suministro:

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón.

Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control:

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.

- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón. Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción. Especificación del hormigón.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

Conservación, almacenamiento y manipulación:

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigonea en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

Aceros corrugados

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones:

Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones:

Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones Morteros hechos en obra 2.1.3.9. Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control

Inspecciones:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado.

Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales

solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

Mortero para revoco y enlucido

Condiciones de suministro

El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.

Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

Recepción y control

Inspecciones

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

CONGLOMERANTES

Cemento

Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Recepción y control

- Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

- Las clases de exposición ambiental.

- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

FORJADOS

Elementos resistentes de hormigón armado para forjados

Condiciones de suministro

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.

Recepción y control

- Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.

Recomendaciones para su uso en obra

- El montaje de los elementos de hormigón armado deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento de hormigón armado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES

Aislantes conformados en planchas rígidas

Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Recepción y control

- Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo. - Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

Aislante térmico

Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

Recepción y control

- Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo. - Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.

- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

- Los productos deben colocarse siempre secos.

Láminas drenantes

Condiciones de suministro

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

Recepción y control

- Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Condiciones de almacenamiento.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Puertas de madera

Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

Recepción y control

- Inspecciones:

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- La escuadría y planeidad de las puertas.

- Verificación de las dimensiones.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

VIDRIOS

Vidrios para la construcción

Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

Recepción y control

- Inspecciones:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie.

También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

INSTALACIONES

Tubos de PVC-U para saneamiento

Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

- Inspecciones:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Canalones y bajantes de aluminio

Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

- Inspecciones:
 - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de polietileno para abastecimiento

Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

- Inspecciones:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de plástico para fontanería y calefacción

Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Recepción y control

- Inspecciones:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de polipropileno para fontanería y calefacción

Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
- En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
- En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

Recepción y control

- Inspecciones:
- Los tubos de $DN \geq 10 \text{ mm}$ y $DN \leq 54 \text{ mm}$ deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de $DN > 6 \text{ mm}$ y $DN < 10 \text{ mm}$, o $DN > 54 \text{ mm}$ deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

GRIFERÍA SANITARIA

Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
- Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.

- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
- Para los mezcladores termostáticos
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra. - Las letras LP (baja presión).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra

UNIDAD DE OBRA: PILAR 2xUPE 120 ACERO S275

- *Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.*

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- *Características técnicas*

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles conformados en frío, piezas compuestas de las series UPE,UPN para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras,

cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

- *Normativa de aplicación*

Ejecución:

CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero. UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio.

Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero. NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

- *Criterio de medición en proyecto*

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C. - Del contratista.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Soldadura previa en taller a conjunto de pórtico a colocar en obra mediante grúa en cavidad previamente realizada en pilar existente. Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pórtico. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura y de estas a la estructura preexistente. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de 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 y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción. Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra. El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos.

04 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

04.01 MEDICIONES

04.02 PRESUPUESTO

04.01 MEDICIONES

Obra: REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

Situación: Polígono Industrial de Cogullada

Fecha: 20 de junio de 2021

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.01	kg VIGA IPE 400 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente IPE 400, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Nave exposición</i>	6	12.00		67.69	4,873.68	
							4,873.68
03.02	kg VIGUETA IPE 140 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente IPE 140, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Nave exposición</i>	10	8.60		13.22	1,136.92	
							1,136.92
03.03	kg VIGA IPE 500 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente IPE 500, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Porche</i>	14	8.90		92.97	11,584.06	
							11,584.06
03.04	kg VIGUETA IPE 300 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente IPE 300, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Porche</i>	26	5.50		43.26	6,186.18	
							6,186.18
03.05	kg VIGA IPE 240 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente IPE 240, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Torre</i>	10	4.50		31.47	1,416.15	
							1,416.15
03.06	kg VIGUETA IPE 120 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente IPE 120, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Torre</i>	10	3.10		10.66	330.46	
	<i>Porche</i>	8	7.25		10.66	618.28	
							948.74
03.07	kg PILAR 2xUPE 270 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente 2xUPE 270, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	<i>Nave expo</i>	8	3.00		70.40	1,689.60	
							1,689.60
03.08	kg PILAR 2xUPN120 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente 2xUPN 120, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						

Obra: REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

Situación: Polígono Industrial de Cogullada

Fecha: 20 de junio de 2021

MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

Porche	28	3.00	26.60	2,234.40
Torre	19	3.00	26.60	1,516.20

3,750.60

03.09 kg PILAR 2xUPE 100

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente 2xUPE 100, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Nave Expo	3	6.00	19.64	353.52
-----------	---	------	-------	--------

353.52

04.01 PRESUPUESTO

Obra: REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

Situación: Polígono Industrial de Cogullada

Fecha: 20 de junio de 2021

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

	Porche	28	3.00	26.60	2,234.40			
	Torre	19	3.00	26.60	1,516.20			
						3,750.60	3.12	11,701.87
03.09	kg PILAR 2xUPE 100							
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente 2xUPE 100, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.							
	Nave Expo	3	6.00	19.64	353.52			
						353.52	2.98	1,053.49

TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA 119,658.67

Obra: REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL

Situación: Polígono Industrial de Cogullada

Fecha: 22 de junio de 2021

RESUMEN DE PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE CONJUNTO INDUSTRIAL
Polígono Industrial de Cogullada

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	136,987.21	3.37
02	CIMENTACIÓN	256,314.78	6.31
03	ESTRUCTURA	119,658.67	2.94
04	CUBIERTAS	451,289.63	11.10
05	CERRAMIENTOS	257,893.02	6.35
06	ALBAÑILERÍA	167,895.42	4.13
07	PAVIMENTOS Y ALICATADOS	215,639.21	5.31
08	CARPINTERÍA	566,213.07	13.93
09	CERRAJERÍA	236,987.21	5.83
10	ELECTRICIDAD	214,832.04	5.29
11	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	186,347.41	4.58
12	APARATOS SANITARIOS	36,152.34	0.89
13	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	421,569.20	10.37
14	DETECCIÓN INCENDIOS	45,321.08	1.12
15	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	312,078.96	7.68
16	URBANIZACIÓN	217,832.51	5.36
17	MOBILIARIO	85,412.36	2.10
18	SEGURIDAD Y SALUD	98,324.12	2.42
19	GESTIÓN DE RESIDUOS	37,562.10	0.92
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4,064,310.34	
13.00 % Gastos generales		528,360.34	
6.00 % Beneficio industrial		243,858.62	
SUMA DE G.G. y B.I.		772,218.96	
21.00% I.V.A.		1,015,671.15	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		5,852,200.45	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		5,852,200.45	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Zaragoza, a 21 de junio de 2021

La arquitecta,

Alicia Borja Pellicena