



## Trabajo Fin de Máster

# **NUEVO MERCADO, MERCADO MUNICIPAL Y CENTRO MEDIOAMBIENTAL EN EL BARRIO DE TORRERO**

*(New market, municipal market and environmental  
center in the neighbourhood of Torrero)*

Autor/es

**RODRIGO MIRANDA SANTILLANA**

Director/es

Basilio Tobías Pintre  
Javier Monclús Fraga

Facultad / Escuela

**ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

Año

2020



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./Dª. RODRIGO MIRANDA SANTILLANA,

con nº de DNI 25483976 E en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

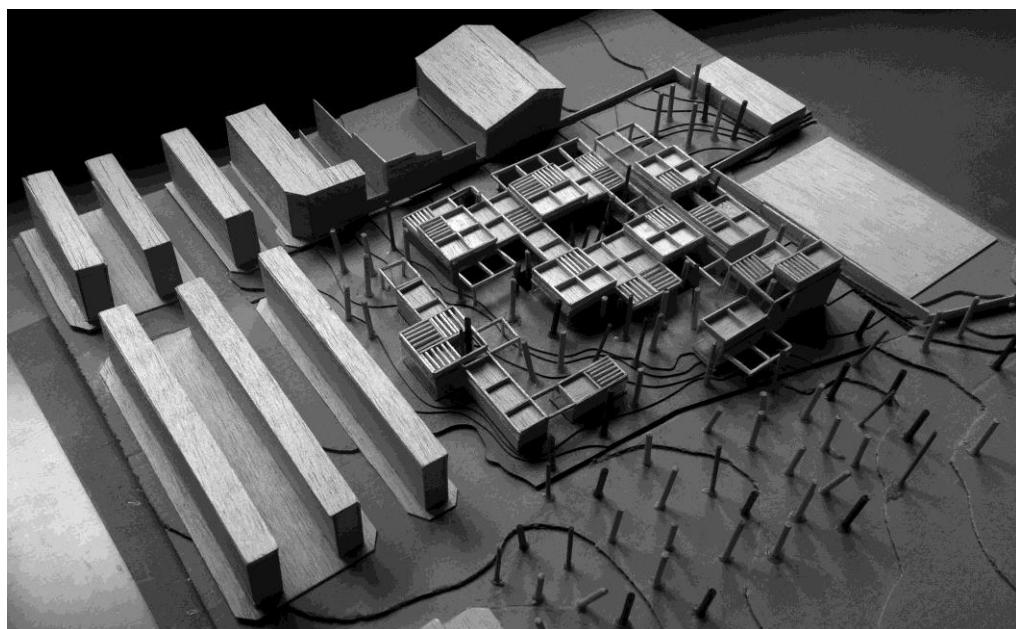
Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster) Master, (Título del Trabajo) NUEVO MERCADO, MERCADO MUNICIPAL Y CENTRO MEDIOAMBIENTAL EN EL BARRIO DE TORRERO

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 15 06 2020

Fdo: \_\_\_\_\_

# **NUEVO MERCADO, MERCADO MUNICIPAL Y CENTRO MEDIOAMBIENTAL JUNTO A LOS PINARES DE VENECIA**



**Rodrigo Miranda Santillana**

Trabajo Fin de Master / Junio 2020

**Tutores: Basilio Tobías Pintre**

**Javier Monclús Fraga**

## Contenido

MEMORIA DESCRIPTIVA .....	1
AGENTES INTERVINIENTES.....	2
INFORMACIÓN PREVIA .....	2
EMPLAZAMIENTO (sobre el barrio) – descripción .....	2
EMPLAZAMIENTO (sobre el barrio) – análisis.....	3
ACTUACIÓN URBANÍSTICA:.....	4
EMPLAZAMIENTO (sobre la parcela).....	7
NORMATIVA URBANÍSTICA.....	7
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
ESTRATEGIA ARQUITECTÓNICAS .....	8
ESTRATEGIA ESTRUCTURAL.....	9
ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	10
USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO.....	11
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL PROYECTO.....	12
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS.....	17
PRESTACIONES DEL EDIFICIO .....	22
MEMORIA CONSTRUCTIVA .....	23
SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	24
SISTEMA ESTRUCTURAL .....	25
BASES DE CÁLCULO .....	26
CIMENTACIÓN .....	27
ESTRUCTURA PORTANTE.....	28
SISTEMA ENVOLVENTE.....	31
FACHADA.....	32

CUBIERTA.....	36
SUELOS .....	39
SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	41
ACABADOS .....	45
ACABADOS INTERIORES EN SUELO .....	45
ACABADOS INTERIORES EN PAREDES.....	48
ACABADOS INTERIORES EN TECHOS.....	49
ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	50
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	50
PARARRAYOS.....	52
ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS.....	52
FONTANERÍA.....	54
EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS .....	57
VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN .....	59
 CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	64
DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.....	65
EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO .....	66
EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	67
EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS .....	69
EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN .....	69
EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	70
EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	73
 DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	75
DB-HS SALUBRIDAD .....	81

SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FREnte A LA HUMEDAD .....	81
SECCIÓN HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	88
SECCIÓN HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	88
SECCIÓN HS4: SUMINISTRO DE AGUA.....	89
SECCIÓN HS5: EVACUACIÓN DE AGUA .....	93
DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	97
DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	98
SE - AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....	100
SE - C: CIMENTACIONES.....	101
EHE 08: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....	103
SE - M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA.....	105
DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	112
DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....	117
SUA 1: SEGURIDAD FREnte A RIESGO DE CAIDAS .....	118
SUA 2 : SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO .....	120
SUA 3: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS .....	121
SUA 4: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA .	122
SUA 5: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN .....	122
SUA 6: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	123
SUA 7: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO .....	123
SUA 8: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	124

PLIEGO DE CONDICIONES.....	128
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....	129
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	137
ÍNDICE DE PLANOS .....	155
ANEJOS A LA MEMORIA .....	159
ANEJO I – MEDICIONES (Mercado municipal).....	
ANEJO II – CÁLCULO ESTRUCTURAL (cimentación y estructura Centro medioambiental).....	
ANEJO III – EFICIENCIA ENERGÉTICA (Centro Medioambiental) .....	

# **MEMORIA DESCRIPTIVA**

# **MEMORIA DESCRIPTIVA:**

## **AGENTES INTERVINIENTES**

### Promotor:

Universidad de Zaragoza. Trabajo de Fin de Master

### Proyectista:

Rodrigo Miranda Santillana

### Otros técnicos:

Basilio Tobías Pintre, director del proyecto

Javier Monclús Fraga, codirector del proyecto

## **INFORMACIÓN PREVIA**

### **EMPLAZAMIENTO (sobre el barrio) – descripción**

El proyecto se sitúa en el barrio de Torrero. Un barrio caracterizado por su cercanía al canal imperial de Aragón y las nuevas infraestructuras de la ciudad situadas al sur. Esta artificial vía fluvial sirvió en sus orígenes como vía de transporte, también permitiendo la navegabilidad de barcas de recreo y creando en la ribera una cierta actividad social, lo que a algunos les debió recordar a Venecia. De ahí el nombre que reciben los pinares (elemento tan característico en nuestro proyecto).

El nombre del barrio de Torrero es el nombre genérico que fue tomado del de Monte de Torrero que se denominaba a esa parte geográfica de la Zaragoza antigua.

Se trata de un barrio que crece lentamente y sin planeamiento urbanístico en las primeras décadas del siglo XX. A partir de 1950, el barrio experimentará un notable crecimiento demográfico, dando lugar a un deslavazado conglomerado de chabolas, parcelas, viviendas sociales, pequeños rascacielos y grandes conjuntos urbanísticos.

Se trata de un barrio muy residencial, con un 76% del techo edificado destinado a vivienda. Un barrio dormitorio de una población que tiene sus puestos de trabajo en el resto de Zaragoza. Durante muchos años será un barrio lleno de viviendas sin urbanismo (dando lugar a la especulación) y con una gran insuficiencia de equipamiento público.

Se trata de un barrio muy vinculado a la naturaleza, dada su cercanía a los pinares, y porque durante mucho tiempo fue una prolongación agrícola de la ciudad.

Entre los centros y las obras más importantes que dan carácter al barrio hay que destacar: el cementerio católico, el tiro olímpico, la radio nacional, la prisión, el monumento a la legión y el parque de atracciones.

Por la calidad de los suelos para la construcción, es quizás la zona mejor dotada de Zaragoza, al menos hasta la cota del cementerio. Se trata de terrenos antiguamente cubiertos por el Ebro, que dan un espesor considerable de gravas consolidadas, de fácil cimentación sin peligro de simas. Sin embargo más al sur, por encima de la ampliación del cementerio, pueden presentarse problemas de hundimientos. Ciertas zonas del barrio han experimentado la extracción de gravas (para ser posteriormente transportadas a las fábricas de yeso también ubicadas en el barrio), lo que acrecenta algunas irregularidades del terreno.

Climáticamente, es de las mejores zonas de Zaragoza, las temperaturas suelen ser unos dos grados menor que en el centro de Zaragoza, como consecuencia de la mayor altitud. El viento es más fuerte, lo que contribuye a la mayor limpieza del aire y la evacuación de la contaminación.

Sus cielos están muy despejados y la luminosidad es abundante. Debido al cierzo, la fachada oeste del barrio (donde se ubica nuestro proyecto) es más fría que el resto de la zona en invierno y más cálida en verano (a pesar de la atenuación debido a la naturaleza).

## **EMPLAZAMIENTO (sobre el barrio) – análisis**

Como ya se ha explicado Torrero es un barrio que goza de una posición privilegiada dentro de la ciudad, ya que se encuentra a una cota más alta, pudiéndolo así disfrutar de vistas sobre el resto de la urbe, y junto a grandes infraestructuras que lo abastecen.

Estas grandes infraestructuras que lo nutren y también lo limitan físicamente, son el canal imperial de Aragón y la Z-30, son dos líneas de escala urbana que conectan Torrero con el resto de la ciudad en un sentido este-oeste.. Además el barrio se encuentra bordeado por los pinares, que hacen llegar la naturaleza al barrio y junto a la altitud, dotan a Torrero de un microclima. Así pues, la vegetación es un factor importante en el barrio.

La infraestructura sur, la Z-30, bordea el barrio y a través de un sistema de rotondas permite el acceso rodado y peatonal al mismo. La infraestructura norte, el canal imperial, constituye un cordón de vegetación y acuático que a través de sus puentes va comunicando el barrio con el resto de tejido urbano consolidado. De esta manera, tenemos un sistema de nodos (norte y sur; rotondas y puentes), que comunican Torrero-La Paz con el resto de la ciudad.

Los nodos norte y sur tratan de comunicarse entre sí, atravesando todo el barrio, siendo el eje Av. América – Fray Julián Garcés la comunicación “norte – sur” más utilizada y directa. En el este tenemos dos entradas, una por la calle Cuarta Avenida y otra por calle Zafiro, siendo su trayecto hacia el norte menos claro que el eje América – Garcés.

Estos tres sistemas de comunicación “norte – sur” , tal y como son planteados en la actualidad, tienen algunas desventajas para el barrio. Genera mucho *tráfico de paso*, por ejemplo la gente que viene de los grandes equipamientos urbanos situados al sur (puerto Venecia, cementerio...) y se dirigen al centro de la ciudad, atraviesan el barrio, con lo que provocan una disminución de la *calidad ambiental* de las calles. Debido al débil funcionamiento de los sistemas rotonda-puente situados al este, el eje central América-Garcés resulta el más utilizado, produciéndose una excesiva compresión y saturación de estas vías, que además son las más comerciales del barrio, con lo que los usos peatonales y rodados tienen algún problema de congestión y exceso de ruido y contaminación.

Tras este breve análisis, se propuso en los inicios la solución de crear cuatro grandes sistemas bífidos de comunicación “norte-sur” que repartieran mejor el *tráfico de paso* y conectarán el barrio con el resto de la ciudad por más puntos. Entendiendo que el carácter bífido (una vía que se desdobra en dos subvías de un sentido cada una) es un elemento ya presente y característico del barrio de Torrero (como podemos observar en el eje central y en el mismo canal). La complejidad del desarrollo de esta idea, debido a su amplitud, hizo que nos centrásemos en la zona oeste, donde la rotonda está planteada en el Plan General, aunque todavía no se ha ejecutado.

Así, en esta fase del trabajo nos enfocamos en la calle Cuarte y la calle África, el eje “norte – sur” situado al oeste. Esta zona es sumamente interesante, dado su carácter de zona limítrofe, la existencia de grandes equipamientos al sur y la proximidad de los pinares, el canal, la Z-30...

## ACTUACIÓN URBANÍSTICA:

La estrategia mental de nuestra actuación comienza con el arreglo de los dos nodos, que serán los extremos de nuestro nuevo eje.

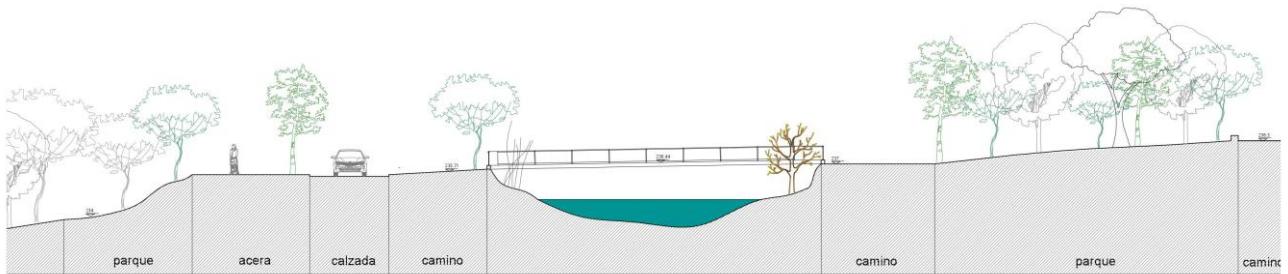
**El nodo sur**, la rotonda, se implanta entre una pasarela peatonal elevada sobre la Z-30 y un puente rodado cuya vía cruza los pinares hasta el parque Labordeta. La rotonda permite el acceso rodado al barrio desde la Z-30 (y viceversa, pues en la actualidad tan sólo existe un camino peatonal que bordea las instalaciones del Stadium Venecia) y gestiona también el tráfico de los camiones que abastecerán al nuevo espacio comercial que se prevé proyectar en el solar del antiguo colegio Lestonnac.

Figura 1. Trazado del nodo sur, la rotonda.

**El nodo norte**, el puente que conecta Torrero con la calle Mariano Renovales, requiere de un arreglo profundo. Se trata de un lugar donde convergen muchos factores; un aumento de cota en una pequeña loma, varias calles de un sentido, la presencia del canal y el puente, la presencia de un equipamiento mediano (como es el colegio) y su vallado asociado, la cercanía de casas de altura variable (de tres a nueve plantas) en la calle Octavio de Toledo. La primera operación es trasladar el colegio a una ubicación más adecuada, liberando espacio para una mejor traza del viario, y permitiendo que la edificación de la calle Octavio de Toledo pase a ser fachada de barrio hacia el canal. Segundo paso es arreglar el viario y reconducir la circulación (lo cual tiene que ver con el trazado de la vía – parque). Tercer paso es reconfigurar el puente, tanto en planta como en sección. En planta se permitirá el paso de tres carriles rodados (dos de circulación en cada uno de los sentidos y uno de espera) y en sección, se eliminará la actual viga de hormigón prefabricado, sustituyéndola por un perfil metálico, que junto a la elevación de 40 cm de la cota del acerado anexo al puente nos permitirá conseguir un



gálibo aceptable (1.75 m. el más desfavorable y 1.95 el más favorable) para el paso inferior de pequeñas embarcaciones (algo imposible con el gálibo actual de 1.1).



a 2. Sección – vista del puente reformado.

La reconfiguración del puente mejora la conexión de Torrero con el parque Labordeta, Gran vía y Romareda, así como permite la nueva conexión “norte-sur” para el barrio. Toda la zona verde anexa a la calle África se prolonga hasta el puente, como un degradado verde que llega desde los pinares y se conecta con la ribera (esta continuará bordeando el norte del barrio).

**Trazado de la vía –parque:** una vez constituidos los dos nodos, se unen por medio de una nueva vía, denominada “vía – parque”, por su carácter integrador con los pinares que bordean el barrio. Esta vía de doble sentido en sus extremos, se desdoblará en su zona central en vías de un sentido, tomando un trazado curvo, que permitirá generar unas zonas arboladas entre ambas y reducir la velocidad del tráfico rodado, lo que dotará a esta vía de un carácter de paseo rodado. De esta manera la vía y los pinares se entremezclan, se *superponen*, adoptando una configuración híbrida entre naturaleza y viario, cruzada transversalmente por unos pasos peatonales que conectarán el barrio con los pinares.

Esta vía satisface, además de su integración con la naturaleza, otras necesidades. Genera un claro eje de movilidad “norte – sur” que descomprime el eje central (ya saturado) y no constituye *tráfico de paso*, ya que no atraviesa el barrio, se trata de una vía lateral, que intersecta sólo en la mitad de su recorrido con las vías primarias de las *supermanzana* (la otra gran actuación de movilidad que el grupo realiza en el barrio). Se trata pues, de una vía de escala urbana, compatible con la escala de barrio (velocidad reducida, integración con la naturaleza, conexión con los equipamientos medianos del sur del barrio).

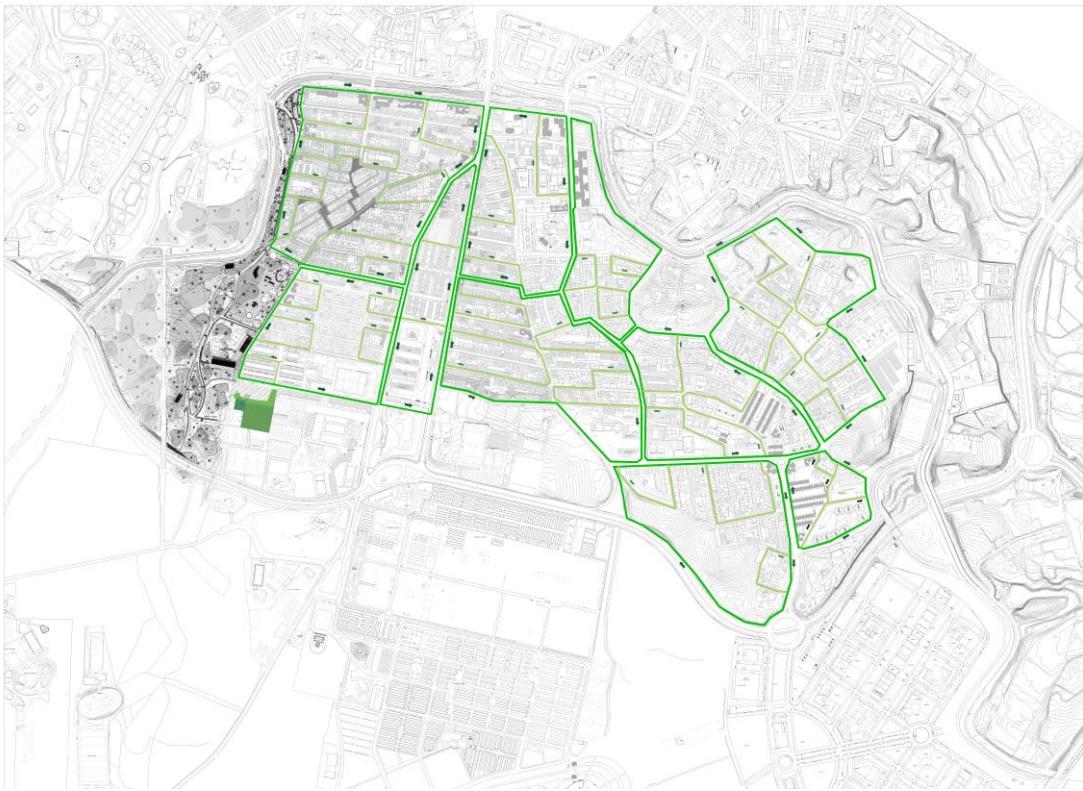


Figura 3. Relación de la vía parque con la supermanzana y la apertura del nuevo centro comercial.

La vía-parque, dotada de un carácter ambiguo e híbrido; pertenece y no pertenece al barrio, es urbana y a la vez natural (integrada con la naturaleza); se relaciona con los grandes equipamientos del barrio al sur, pero también se implementan una serie de pequeños equipamientos ligados a pequeñas piezas de parking junto a los pinares que van dotando de servicios a esta vía, así como al canal. Se busca que los usos y características de los elementos que entran en juego (la vía, los pinares, los pequeños equipamientos, las pequeñas bolsas de aparcamiento) vayan entrando en relación sinérgica, adquiriendo una estructura de *semitrama*, evitando la actual situación de segregación entre equipamientos, pinares y edificación.

La descompresión del eje central que produce este eje del oeste, es compatible con la descompresión y jerarquización impuesta por la *supermanzana*, que persigue dotar a las calles de *calidad ambiental* y que las áreas de *ambiente* sean lo menos atravesadas posibles; lo cual consigue sacando el tráfico de paso del centro del barrio y conectándolo rápidamente con el resto de la ciudad a través de la reforma del puente y la rotonda en el sur que permite la salida a la Z-30.

### **Conclusiones:**

Nuestra propuesta urbanística ha sido básicamente arreglar dos nodos y trazar una vía entre ellos, sin embargo se trata de una zona donde la convergencia de tantos elementos hubiera dado para una actuación quizás más amplia. Aún así, el haber dejado algunos aspectos sin resolver, como la ordenación de los caminos que cruzan los pinares o evitar cierta circulación rodada en la vía existente al oeste de nuestra vía parque, también podemos entenderlo como el hecho natural de que nuestro proyecto no es algo acabado, sino un punto y seguido para posteriores actuaciones de otros equipos. Rem Koolhaas insiste en “que el

*nuevo urbanismo trata de crear campos habilitantes que alberguen procesos que se resistan a cristalizar en una forma definitiva; no tanto creará límites, sino híbridos innombrables, ya no estará obsesionado con el ciudad, sino con la manipulación de la infraestructura para lograr ciertas intensificaciones y diversificaciones”.*

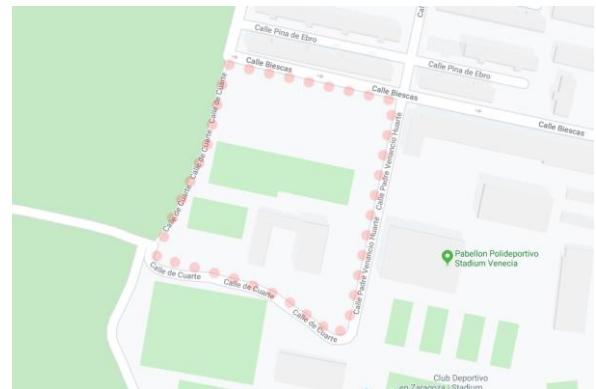
Nuestro proyecto de vía parque manipula la infraestructura generando una serie de efectos secundarios, por ejemplo no se toca la fachada de la calle cuarte, pero al trazar esta vía y conectarla con el resto de la ciudad, antes o después el comercio en esta calle se incrementará, el tránsito peatonal aumentará, y sus fachadas y edificaciones acabarán mejorándose (actualmente gozan de una condición de lugar trasero del barrio).

En mi opinión, la ejecución de este proyecto debe realizarse en una fase temprana con respecto al resto de propuestas; posterior a la reconsideración del Plan General y pareja o ligeramente anterior a la implementación de las *supermanzanas*, ya que una vez alterada la movilidad, otras propuestas, como la peatonalización de ciertas vías, o los trazados de ciertas zonas verdes, o mejoras en ciertas edificaciones, se realizan más fácilmente. Si bien la *supermanzana* se orienta a un mejor funcionamiento interno del barrio, la vía parque sería un eje de conexión con el resto de la ciudad, mejorando la interconexión con los barrios anexos.

## EMPLAZAMIENTO (sobre la parcela)

La parcela tiene un área aproximada de 9800 m<sup>2</sup>, es de formato cuadrado y está caracterizada por un fuerte desnivel en sus diferentes extremos. Si consideramos el lado más al sur como pendiente cero, el nodo noroeste tendría cota cuatro y el nodo noreste cota ocho. Se trata así de una parcela que sigue la topografía general del barrio, adquiriendo más cota a medida que se acerca al sur. De las cuatro calles que limitan la parcela, la calle cuarte al oeste es un camino, la calle Biescas – al norte – está urbanizada, y las calles este y sur están sin urbanizar y actualmente son usadas como parking improvisado que da servicio tanto al Stadium Venecia como a las viviendas cercanas.

La presencia del Stadium Venecia, de sus muros delimitadores (uno de los grandes equipamientos que se sitúa en la parte sur de torrero) y de los bloques de mediana altura en el norte configuran los alzados vecinos de nuestra parcela.



## NORMATIVA URBANÍSTICA

En la elaboración de este informe de actividad sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 28-mar-06 Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Modificación de la ley 38/1999, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación

Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de

la Jefatura del Estado B.O.E.: 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación"

Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación"

Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.

B.O.E. 9-feb-63

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 26-jun

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Objetivos y descripción del proyecto:

### ESTRATEGIA ARQUITECTÓNICAS

El proyecto comienza tomando como punto de partida las consideraciones del análisis urbanístico. Por un lado nos encontramos ante una zona límite entre lo urbano y la naturaleza, un espacio no definido, donde el barrio de Torrero (como ocurre en toda su zona límite – salvo en el encuentro con la ciudad al norte) deja sus límites sin definir, siendo los grandes equipamientos vallados los que quedan relegados a estas posiciones limítrofes, no estableciendo ninguna relación clara con el exterior ni con otras partes de la ciudad.

Por ello, ante un espacio sin definición se piensa en **una malla**, como tejido de arranque para la toma de decisiones, una malla de 7.75 x 7.75 m (que será adecuada para el gran parking inferior), cuadrada como las dimensiones del solar, que establece un espacio virtual de trabajo.

Esta malla define unos espacios que podrán ser llenados o no, según los intereses del proyecto. La necesidad de establecer una hibridación entre naturaleza y arquitectura (técnica), y las imágenes de los mercados de Marrakesh, donde los límites entre exterior e interior se difuminan (otra forma de hibridación) van determinando las relaciones hueco-lleno. La **idea de laberinto**, de alternancia de visuales y recorridos van configurando los accesos y relaciones visuales entre exterior e interior.

Una primera pieza de una altura, paralela a las piezas residenciales de la calle Biescas determinará el uso de mercado municipal y recibirá a la gente del barrio por dicha calle (la gran mayoría de los vecinos de Torrero acudirán por estas vías).



Junto a ella, un poco más al sur, se sitúa una pequeña pieza de dos módulos, la cafetería, lo más acristalada posible (encontrando también un equilibrio con la eficiencia energética). Este elemento, a modo de bisagra, se encuentra en una posición con privilegiadas vistas hacia los pinares y en una escala parecida a los pequeños equipamientos proyectados a lo largo del canal imperial con el objeto de reactivar esta zona tan importante para la ciudad.

La pieza del mercado será la principal del proyecto, su contorno estará lleno de entrantes y salientes que permitirán ese entrelazamiento con la naturaleza, darán ese carácter laberíntico a su interior y provocará todo tipo de visuales cruzadas. Dadas la diferencia de pendientes de nuestro

solar (hasta 8m de desnivel), y la idoneidad de que los camiones descarguen su mercancía por el lado sur del solar (pegados a las instalaciones del Stadium Venecia), esta pieza contará con un piso superior destinado a la logística (carga y descarga, almacenaje, vestuario y despachos), que se situará al sur.

La última pieza sobre rasante, el centro medioambiental, será la pieza de más altura, teniendo cierta vocación de mirador sobre los pinares (a través de sus paños acristalados y de la terraza transitable), y de hacer una cierta fachada hacia el oeste, por tanto ser parte del alzado conjunto del barrio que mira al oeste, a los pinares y al parque Labordeta.

Bajo rasante se ubicará el parking, justo debajo del volumen del mercado, teniendo su entrada en una calle que será recuperada y urbanizada en este proyecto, permitiendo al Stadium Venecia gozar de un acceso mejor diseñado. Se tratará de un parking más grande de lo requerido por la normativa.

Una vez presentadas las piezas, estas comienzan a establecer relaciones entre sí y con la naturaleza. **La naturaleza entra en los edificios a través de patios** (que ocuparán uno o varios módulos) y **la técnica sale hacia el exterior a través de su estructura**, buscándose así una difusión de los límites entre ambos mundos o quizás se trate de un lógico contagio entre ambos sistemas que coexisten pegados.

La piel del edificio busca ser lo más transparente posible – buscando el equilibrio con la eficiencia- para que a través de las visuales esa relación con el exterior sea constante.

La naturaleza, no sólo está conformada por los árboles, sino también por la topografía, así los desniveles tan característicos del solar y del barrio en general (lo que le permite disponer de excelentes vistas sobre el resto de la ciudad) afectan a las piezas de nuestro proyecto. El mercado municipal y la cafetería tienen su cota de pavimento a 251.5, mientras que las otras dos piezas situadas más al sur la tienen a 252.7 por otro lado la cubierta de las piezas experimenta también una cierta topografía al elevarse ciertos módulos

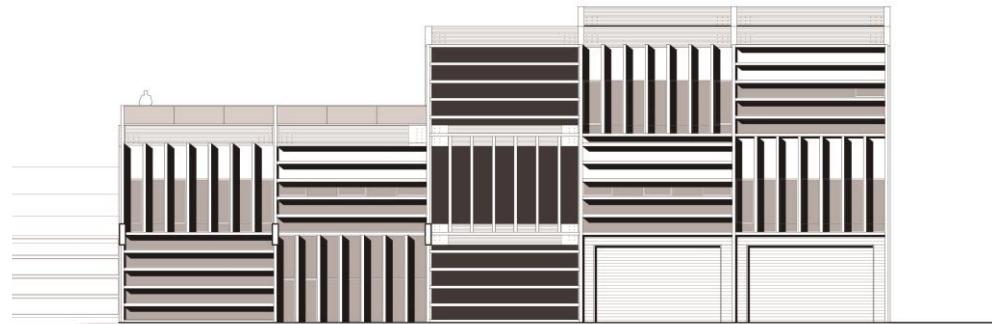
## ESTRATEGIA ESTRUCTURAL

Las intersecciones de la malla, son susceptibles de ser puntos de apoyo estructural. Dispondremos de **dos luces distintas**, una luz menor (un módulo en la malla: 7.75 m) para las piezas menores y una luz mayor (15.50) para el mercado, consiguiendo así dos dimensiones estructurales que atenderán a usos distintos. El mercado, con una mayor superficie en planta irá acompañada de la luz de 15.50 que facilitará unas mejores vistas.

Una vez decidida la madera como material estructural, se reflexiona sobre la condición bidireccional de la malla, y se busca un **forjado de carácter bidireccional**, esto se consigue cruzando la dirección de las viguetas, que en un cuadrante irá en un sentido y en el contiguo se girará noventa grados. Esta alternancia de las viguetas estructurales, al ser el forjado visto, conseguirá ese efecto de

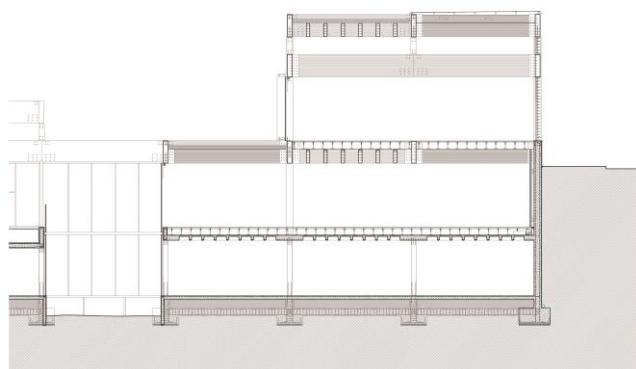
**tapiz en el techo**, ese bosque de elementos estructurales, que por momentos, con la ayuda de los lucernarios, generarán entradas de luz tapizadas por las viguetas, recreando la luminosidad filtrada por las ramas y hojas de los árboles.

**El orden estructural del techo-cubierta se transfiere a la fachada**, donde los elementos pasan de ser viguetas a lamas que protegerán las fachadas del asoleamiento y



constituirán un filtro con el exterior, permitiendo las grandes aberturas de vidrio.

Cuando el orden mayor estructural y el menor se encuentran, las vigas de gran canto (1m en el mercado municipal y centro y 1.4 m en el mercado) se doblan; la viga inferior recoge las cargas de las viguetas de los módulos anexos, mientras la viga superior sostiene el plano de la cubierta. Estas dos vigas se unen en el centro por un pequeño pilar originándose una especie de cercha, no tan justificada desde el punto de vista de resistencia de acciones como de recoger las cargas que acometen a varias alturas distintas.



**La estructura participa del espacio público**, saliendo en diversos momentos de la edificación, hibridándose hacia el espacio público, para proteger las entradas, dar sombra a espacios transitados por vehículos (entrada al parking y zona de carga y descarga) y activar el espacio público.

Las pendientes de la zona sur hacen necesaria la presencia de un muro de contención, que será de hormigón armado. Este muro será estructural y los pilares de madera nacerán sobre él, quedando así una estructura pesada ligada a la tierra, y otra más liviana, de madera que asciende y se disemina por toda la parcela, hibridándose con los troncos de los pinares.

## ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se toman varias medidas, por un lado **el uso de las lamas** como elementos capaces de atenuar el exceso de radiación solar. El sistema de lamas se usa de la misma manera en todas las fachadas. Será el trasdós de estas lamas el que irá cambiando ligeramente según las orientaciones y necesidades de uso.

**El uso de lucernarios** en la cubierta, si bien es positivo desde un punto de vista lumínico y ambiental, debe ser tratado cuidadosamente en lo referente a la energía. Se disponen dos hojas, la superior con la función de parar el agua y la inferior se encarga de la función climatizadora, entre ambas capas, las viguetas estructurales de gran canto que soportan la cubierta ejercen de lama que tamizan la luz. Ambas capas conforman un sistema que junto a unas aberturas y rejillas cuya abertura es regulable permitirán un comportamiento ajustado a cada estación climatológica.

Disponemos un muro de contención situado a sur, que vamos a aprovechar como **superficie captadora de calor**. Una cámara situada detrás permitirá la evacuación –vía ventilador- de este calor que usaremos para precalentar el aire entrante en las unidades de tratamiento de aire.

Programa de necesidades

El programa presentado por el cliente (que como veremos en los apartados siguientes sufre alguna modificación) es el siguiente:

edificio	espacios	Superficie útil
Mercado municipal		3500 m <sup>2</sup>
Mercado		875 m <sup>2</sup>
Centro medioambiental	Recepción y control	25 m <sup>2</sup>
	Aseos públicos y almacén	30 m <sup>2</sup>
	Sala de exposiciones	120 m <sup>2</sup>
	Auditorio informal	140 m <sup>2</sup>
	3 aulas de formación	3x 20 m <sup>2</sup>
	Despachos (de trabajadores y del rector) y sala de trabajo	(6x12)+14 +50
	Aparcamiento para maquinaria	200 m <sup>2</sup>
	Espacio para herramientas	200 m <sup>2</sup>

## USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso característico de los edificios es el siguiente:

- Mercado municipal: comercio
- Mercado: comercio
- Cafetería: pública concurrencia
- Centro medioambiental: pública concurrencia
- 

Cumplimiento del CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de 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.

### *Funcionalidad*

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

### *Seguridad*

#### *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.

#### *Seguridad en caso de incendio*

El objetivo de este requisito básico 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.

#### *Seguridad de utilización y accesibilidad*

El objetivo de este requisito básico 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.

#### *Habitabilidad*

#### *Higiene, salud y protección del medio ambiente*

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padecan 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.

#### *Protección contra el ruido*

El objetivo de este requisito básico 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.

#### *Ahorro de energía y aislamiento térmico*

El objetivo de este requisito básico 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.

#### *Cumplimiento de otras normativas específicas*

##### *Estatales*

EHE-08 (R.D. 1247/2008) – Instrucción de hormigón estructural EAE (R.D. 751/2011) – Instrucción de acero estructural

NC SR-02 (R.D. 997/2002) – Norma de construcción sismorresistente

Telecomunicaciones (R.D. Ley 1/1998) – Ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación RITE (R.D. 1027/2007) – Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios Certificación de Eficiencia Energética (R.D. 235/2013)

##### *Autonómicas*

Accesibilidad (R.D. 1/2013) – Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social Gestión de residuos (Decreto 148/2008) – BOA nº121, 8/4/2008

## **DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL PROYECTO**

#### Volumetría general:

El proyecto se divide en varios volúmenes, todos con el mismo tratamiento de cubierta y fachada. En el norte tenemos el volumen del mercado municipal (que sigue en planta el trazado de las viviendas cercanas) y la cafetería (posicionada junto a los pinares y complementando la pequeña red de equipamientos proyectada

en toda la zona); después el volumen del mercado, el más importante, con el sótano, la planta baja (el área de venta) y una zona en el norte en planta primera que aloja los servicios de este (descarga de producto, almacén, vestuarios, despachos...). En el oeste se encuentra el centro medioambiental, tres plantas recortadas por la terraza y el patio interior. Los patios interiores penetran en los volúmenes alojando vegetación y difuminando los límites entre exterior e interior. Así, los distintos volúmenes se tratan como un conjunto, experimentando en sus cubiertas ligeros aumentos de volumen que llevan la idea de la topografía a la cubierta, posibilitando así nuevas entradas de luz.

#### Superficies útiles y construidas

Superficie parcela: 9800 m<sup>2</sup>

Superficie total construida: 9647 m<sup>2</sup> dispuesto en 4 plantas.

% de parcela ocupada: 42 %

Desglose de las superficies útiles y construidas:

Cuadro resumen de superficies:

Superficie útil (m <sup>2</sup> )	P-1	PB	P1	P2	Total
Sótano	3643.9				3643.9
Mercado municipal		519.4			519.4
Cafetería		120			120
Mercado		2737.3	446.4		3183.7
Centro medioambiental		330.6	323.5	270.9	925
Total (m <sup>2</sup> )	3643.9	3707.3	769.9	270.9	8392

Superficie construida	P-1	PB	P1	P2	Total
Sótano	4272.4				4272.4
Mercado municipal		550			550
Cafetería		125.6			125.6
Mercado		3150.4	495.3		3645.7
Centro medioambiental		375.2	370.5	305.3	1051
Total (m <sup>2</sup> )	4272.4	4201.2	865.8	305.3	9644.7

Superficies planta sótano:

PLANTA SÓTANO: superficies	
<b>1. ESPACIOS PARA INSTALACIONES</b>	
1.1 Sala de grupo electrógeno	42 m <sup>2</sup>
1.2 Espacio para instalaciones	17 m <sup>2</sup>
1.3 Espacio para instalaciones	27 m <sup>2</sup>
1.4 Climatizadoras y bombas de calor	57 m <sup>2</sup>
1.5 Climatizadoras y bombas de calor	27 m <sup>2</sup>
1.6 Climatizadoras y bombas de calor	27 m <sup>2</sup>
1.7 Climatizadoras y bombas de calor	85 m <sup>2</sup>
Superficie útil:	280 m <sup>2</sup>
<b>2. ACCESOS:</b>	
2.1 Vestíbulo independencia 1	18.6 m <sup>2</sup>
2.2 Escaleras	16 m <sup>2</sup>
2.3 Ascensor y rampas mecánicas	140 m <sup>2</sup>
2.4 Vestíbulo independencia 2	10 m <sup>2</sup>
2.5 Escalera	17 m <sup>2</sup>
2.6 Ascensor	17 m <sup>2</sup>
Superficie útil:	206.6 m <sup>2</sup> (x0.5)
<b>3. CIRCULACIÓN Y ESTANCIAS</b>	
3.1 Circulación peatones	152 m <sup>2</sup>
3.2 Circulación rodada	1658 m <sup>2</sup>
3.3 Plazas parking (101 plazas)	1252.4 m <sup>2</sup>
3.4 Rampa garage	240 m <sup>2</sup> (x0.5)
Superficie útil:	3260.4 m <sup>2</sup>
Superficie útil total sótano:	3643.9 m <sup>2</sup>
Superficie construida total sótano:	4272.4 m <sup>2</sup>

Superficies planta baja:

PLANTA BAJA: superficies	
4. MERCADO MUNICIPAL	
4.1 Puesto de venta (x19)	153.9 m <sup>2</sup>
4.2 Zona de circulación	341.1 m <sup>2</sup>
4.3 Aseo adaptado	4.6 m <sup>2</sup>
4.4 Aseo	3.2 m <sup>2</sup>
4.5 Almacén general	7.6 m <sup>2</sup>
Superficie útil mercado municipal:	519.4 m <sup>2</sup>
Superficie construida mercado municipal:	550 m <sup>2</sup>
5. CAFETERÍA:	
5.1 Estancia y circulación	110 m <sup>2</sup>
5.2 Cocina	5.5 m <sup>2</sup>
5.3 Aseo adaptado	4.6 m <sup>2</sup>
Superficie útil cafetería:	120 m <sup>2</sup>
Superficie construida cafetería:	125.6 m <sup>2</sup>
6. MERCADO:	
6.1 Accesos 1 (x0.5)	87 m <sup>2</sup>
6.2 Espacio de compra y circulación (clientes)	2229 m <sup>2</sup>
6.3 Aseo adaptado (x2)	8.6 m <sup>2</sup>
6.4 Aseo (x4)	12.4 m <sup>2</sup>
6.5 Sala de vigilancia e informática	33.7 m <sup>2</sup>
6.6 Cocina (x2)	10 m <sup>2</sup>
6.7 Despensa - almacén 1 (x2)	13 m <sup>2</sup>
6.8 Accesos 2 (x0.5)	29 m <sup>2</sup>
6.9 Accesos 3 (x0.5)	29 m <sup>2</sup>
6.10 Almacén 1(x2)	12 m <sup>2</sup>
6.11 Puesto de venta 1	21.4 m <sup>2</sup>
6.12 Puesto de venta 2 (x4)	110.4 m <sup>2</sup>
6.13 Almacén 2 (x4)	23.4 m <sup>2</sup>
6.14 Despensa (x3)	17.4 m <sup>2</sup>
6.15 Despensa - almacén 2	9.6 m <sup>2</sup>
6.16 Espacio de circulación (servicios)	91.4 m <sup>2</sup>
Superficie útil mercado :	2737.3 m <sup>2</sup>
Superficie construida mercado:	3150.4 m <sup>2</sup>
7.CENTRO MEDIOAMBIENTAL:	
7.1 Recepción y distribución	55.8 m <sup>2</sup>
7.2 Accesos (x2) (x0.5)	22 m <sup>2</sup>
7.3 Aseo adaptado	3.75 m <sup>2</sup>
7.4 Aseo	2.6 m <sup>2</sup>
7.5 Distribuidor	4.45 m <sup>2</sup>
7.6 Garage y almacén	117 m <sup>2</sup>
7.7 Sala de exposiciones	125 m <sup>2</sup>
Superficie útil centro medioamb. :	330.6 m <sup>2</sup>
Superficie construida centro medioamb.:	375.2 m <sup>2</sup>
Superficie útil conjunto planta baja:	3707.3 m <sup>2</sup>
Superficie construida conjunto planta baja:	4201.2 m <sup>2</sup>

Superficies planta primera y segunda:

PLANTA PRIMERA: superficies	
8. MERCADO	
8.1 Accesos (x0.5)	28 m <sup>2</sup>
8.2 Pasillo	84.1 m <sup>2</sup>
8.3 Almacén 1/ Despacho	21.9 m <sup>2</sup>
8.4 Almacén 2	40 m <sup>2</sup>
8.5 Instalaciones	25.9 m <sup>2</sup>
8.6 Almacén 3	126 m <sup>2</sup>
8.7 Vestíbulo de independencia	11.6 m <sup>2</sup>
8.8 Sala de reuniones	31.4 m <sup>2</sup>
8.9 Despacho	15.7 m <sup>2</sup>
8.10 Vestuario (x2)	14.6 m <sup>2</sup>
8.11 Aseo adaptado	4.2 m <sup>2</sup>
8.12 Distribuidores	8.2 m <sup>2</sup>
8.13 Aseo (x2)	5 m <sup>2</sup>
8.14 Terraza (x0.5)	30 m <sup>2</sup>
Superficie útil mercado:	446.4 m <sup>2</sup>
Superficie construida mercado:	495.3 m <sup>2</sup>
9. CENTRO MEDIOAMBIENTAL:	
9.1 Distribuidor principal	55.8 m <sup>2</sup>
9.2 Accesos (x2) (x0.5)	22 m <sup>2</sup>
9.3 Aseo adaptado	3.7 m <sup>2</sup>
9.4 Aseo	2.6 m <sup>2</sup>
9.5 Distribuidor	4.5 m <sup>2</sup>
9.6 Aula principal	58.2 m <sup>2</sup>
9.7 Aula secundaria (x2)	54 m <sup>2</sup>
9.8 Pasillo	12.2 m <sup>2</sup>
9.9 Zona de trabajo	77.4 m <sup>2</sup>
9.10 Despachos (x4)	53.1 m <sup>2</sup>
Superficie útil centro medioambiental:	323.5 m <sup>2</sup>
Superficie construida centro medioambiental:	370.5 m <sup>2</sup>
Superficie útil conjunto planta primera:	769.9 m <sup>2</sup>
Superficie construida conjunto planta primera:	865.8 m <sup>2</sup>

PLANTA SEGUNDA: superficies	
9. CENTRO MEDIOAMBIENTAL:	
9.1 Distribuidor principal	55.8 m <sup>2</sup>
9.2 Accesos (x2) (x0.5)	22 m <sup>2</sup>
9.3 Aseo adaptado	3.7 m <sup>2</sup>
9.4 Aseo	2.6 m <sup>2</sup>
9.5 Distribuidor	4.5 m <sup>2</sup>
9.6 Auditorio	120.2 m <sup>2</sup>
9.7 Terraza (x0.5)	62.1 m <sup>2</sup>
Superficie útil centro medioambiental:	270.9 m <sup>2</sup>
Superficie construida centro medioambiental:	305.3 m <sup>2</sup>

## Accesos y evacuación

Todos los bloques que componen el edificio son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios.

El mercado municipal se desarrolla en planta baja, el mercado dispone de sótano, planta baja y primera; el centro medioambiental se diseña con planta baja, primera y segunda. Los recorridos de evacuación no superan los 50m en ninguno de sus puntos tanto en el mercado municipal como en el centro medioambiental. Sin embargo en el mercado, es necesario tanto en sótano como en las plantas superiores disponer de un sistema de extinción automática, por disponer tan sólo de dos salidas de planta en sótano (siendo considerables sus dimensiones), y por la sectorización realizada en las plantas superiores. Así los recorridos de evacuación pueden aumentarse en un 25% según el CTE, quedando las distancias máximas de evacuación en 62.5 m.

Todos los recorridos cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio. Tanto la existencia de varias puertas y escaleras de evacuación hacia el exterior como la distribución del proyecto en planta, hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS**

### **ESTRUCTURA**

#### Cimentación:

Se proyecta una cimentación mediante zapatas aisladas de dimensión variable según la carga gravitatoria y la de viento (siempre manteniendo el canto de 1 m, las secciones en planta son: . unidas mediante vigas de atado de 40x40 cm y centradoras (para absorber el momento en la base del muro) de 40x60 cm de hormigón armado realizadas in situ apoyada sobre el terreno. Existe también una viga corrida para los muros de contención de 100x180 cm de sección.

Dimensiones de las zapatas aisladas:

*Mercado municipal:* 1.45x1.45, 1.05x1.05, 1.25x1.25

*Cafetería:* 1.05x1.05

*Mercado:* 1.85x1.85, 1.65x1.65

*Centro medioambiental:* 1.65x1.65, 1.05x1.05, 1.25x1.25

La geometría en pendiente de la parcela propicia que existan dos piezas (mercado municipal y cafetería) que por estar 120 cm más bajo, su cimentación se asienta a cota inferior.

En el sótano, la existencia de patios cuya cota inferior desciende 1.30 m bajo la cota de la solera, provoca que aparezcan unos pequeños muretes de contención apoyadas sobre unas vigas de cimentación de 40x60 cm

Todos estos elementos estarán unidos por las vigas de atado, a fin de que el conjunto del mercado trabaje solidariamente en su cimentación.

### Estructura vertical (portante)

*Mercado municipal:* pilares (350x350 mm y 450x450 mm) de madera laminada de castaño.

*Cafetería:* pilares (350x350 mm) de madera laminada de castaño.

*Mercado:* en planta sótano: pilares (350x350 mm) de hormigón prefabricado. en planta baja y primera: pilares (350x350 mm y 450x450 mm) de madera laminada de castaño. Muro de hormigón armado de 45 cm de espesor.

*Centro medioambiental:* pilares (350x350 mm) de madera laminada de castaño y muro portante de hormigón armado de 35 cm de espesor.

### Estructura horizontal

*Mercado municipal:* vigas principales (1050x300 mm) y viga secundarias (500x200 mm ,450x300 mm y 1050x200 mm) de madera laminada de castaño.

*Cafetería:* vigas principales (1050x300 mm) y vigas secundarias (500x200 mm y 1050x200 mm) de madera laminada de castaño.

*Mercado:* en planta sótano: forjado reticular de hormigón armado de casetón recuperable (anchura del nervio 12.5 cm; canto losa: 7.5 cm; y canto total de 32 cm). en planta baja y primera: vigas principales (1400x300 mm y 1700x300 mm) y vigas secundarias (1400x300 mm y 800x200 mm) de madera laminada de castaño.

*Centro medioambiental:* vigas principales (1050x300 mm) y vigas secundarias (550x200 mm ; 500x200 mm y 1050x200 mm)

## ENVOLVENTE

### Fachada

La fachada tiene distintas composiciones atendiendo a la orientación y a las necesidades ambientales y arquitectónicas

*Mercado municipal:*

Carpintería de madera de pino con unidad de vidrio aislante (UVA) compuesto por vidrio templado de 4mm con 6mm de cámara de aire.

Carpintería de acero inoxidable con vidrios doble bajo emisivos con RPT compuesto por vidrio templado de 4mm con 6mm de cámara de aire.

Piezas de madera laminada de pino radiata (550x150mm) compuestas a modo de grandes lamas.

Panel sándwich en zonas opacas compuesto por dos contrachapados de alta densidad de madera de pino y alma de poliestireno extruido.

*Cafetería:*

Carpintería de acero inoxidable con vidrios doble bajo emisivos con RPT compuesto por vidrio templado de 4mm con 6mm de cámara de aire.

Piezas de madera laminada de pino radiata (550x150mm) compuestas a modo de grandes lamas.

Panel sándwich en zonas opacas compuesto por dos contrachapados de alta densidad de madera de pino y alma de poliestireno extruido.

#### *Mercado:*

Carpintería de madera de pino con unidad de vidrio aislante (UVA) compuesto por vidrio templado de 4mm con 6mm de cámara de aire.

Carpintería de acero inoxidable con vidrios doble bajo emisivos con RPT compuesto por vidrio templado de 4mm con 6mm de cámara de aire.

Piezas de madera laminada de pino radiata (550x150mm) compuestas a modo de grandes lamas.

Panel sándwich en zonas opacas compuesto por dos contrachapados de alta densidad de madera de pino y alma de poliestireno extruido.

Muro de hormigón armado de 45 cm con trasdosado de cámara de aire, perfil de acero inoxidable, panel de yeso, poliestireno extruido y acabado interior (gres porcelánico o madera de pino).

Cerramiento a base de lama de madera de pino, montante de acero galvanizado y doble plancha de policarbonato alveolar

Cerramiento a base de aplacado de piedra, cámara de aire, montante de aluminio, poliestireno extruido y acabado interior (tablero de madera).

#### *Centro medioambiental:*

Carpintería de acero inoxidable con vidrios doble bajo emisivos con RPT compuesto por vidrio templado de 4mm con 6mm de cámara de aire.

Piezas de madera laminada de pino radiata (550x150mm) compuestas a modo de grandes lamas.

Panel sándwich en zonas opacas compuesto por dos contrachapados de alta densidad de madera de pino y alma de poliestireno extruido.

Muro de hormigón armado de 35 cm con trasdosado de cámara de aire, perfil de acero inoxidable, panel de yeso, poliestireno extruido y acabado interior (gres porcelánico o madera de pino).

Cerramiento a base de aplacado de piedra, cámara de aire, montante de aluminio, poliestireno extruido y acabado interior (tablero de madera).

#### Cubierta:

Existen cuatro tipos de cubierta

Lucernario: compuesta por una capa superior (función impermeable), dos láminas de vidrio templado de 6mm y una capa inferior (función térmica), carpintería de acero inoxidable con vidrio doble bajo emisivo y con RPT. Entre ambas capas una cámara de aire que puede ser ventilada o no.

Cubierta ajardinada: compuesta por un soporte de madera, membrana antirraíces, capa de drenaje, sustrato ligero de lana mineral, mantas biodegradables de Sedum

Cubierta transitable: compuesta por una capa soporte (madera), una capa ligera de formación de pendientes (madera), aislamiento térmico, lámina impermeable, capa antipunzonamiento y un pavimento exterior de madera sobre soportes y pedestales regulables.

Cubierta soporte de sistemas de captación solar: compuesta por una capa soporte (madera), una capa ligera de formación de pendientes (madera), aislamiento térmico, lámina impermeable, capa antipunzonamiento y una capa exterior de gravas.

#### Suelo en contacto con el terreno:

Todos los suelos en contacto con el terreno se resuelven con una solera de hormigón armado de 20cm sobre un encachado de gravas. Cuando la solera separa el terreno de un espacio habitable se añaden capas de impermeabilización y aislamiento.

#### Particiones verticales interiores

Partición interior de estructura de acero galvanizado, con poliestireno expandido (8cm), paneles de cartón yeso y acabados interiores de madera de pino clavada sobre rastreles (zonas al público), pizarra (baños) o gres porcelánico (zonas de servicio y almacenaje). U:0.25 W/m<sup>2</sup>K RA: 55dbA

Partición interior de estructura de acero galvanizado, con poliestireno expandido (12cm), paneles de cartón yeso y acabados interiores de madera de pino clavada sobre rastreles (zonas al público) o gres porcelánico (zonas de servicio y almacenaje. U:0.2 W/m<sup>2</sup>K RA: 55dbA

Partición interior, muro estructural de madera contralaminada de castaño, cinco piezas de 4cm con la dirección de la fibra alternada. U:0.23 W/m<sup>2</sup>K RA: 58 dbA

Partición interior, muro estructural de hormigón armado en núcleos de ascensores para combatir los esfuerzos horizontales. U:1.11 W/m<sup>2</sup>K RA: 60 dbA

### Acabados

#### Suelos:

<b>S1</b> Baldosa gres porcelánico Material: Gres Porcelánico Formato: 60 x 60cm. Espesor 2 cm. Tonalidad: Gris clara, efecto piedra Textura: Rugosa	<b>S2</b> Baldosa parquet industrial (suelo técnico) Material: Madera de roble Formato: 50 x 50cm. Espesor 2.5 cm. Tonalidad: propia del roble Textura: Rugosa, antideslizante	<b>S3</b> Baldosa de pizarra Material: pizarra Formato: 50 x 50cm. Espesor 2.5 cm. Tonalidad: propia de la pizarra Textura: Rugosa, antideslizante	<b>S4</b> Pintura epoxi sobre solera de hormigón Material: pintura epoxi Formato: continuo Tonalidad: Gris Textura: Rugosa
<b>S5</b> Prodema floor (suelo técnico) Material: madera de iroko Formato: 50x50cm. Espesor de 2cm. Tonalidad: propia del iroko Textura: Lisa	<b>S6</b> Iroko - pavimento exterior Material: madera de iroko Formato: 100 x 10cm. Espesor de 3cm. Tonalidad: propia del iroko Textura: Rugosa	<b>S7</b> Hierba natural Material: hierba Formato: Tonalidad: propia de la hierba Textura: propia de la hierba	<b>S8</b> Arena compactada Material: arena Formato: Tonalidad: propia de la arena Textura: propia de la arena

#### Paredes:

<b>P1</b> Madera contrachapada Material: paneles de madera de pino clavadas sobre rastreles Formato: 60x60 cm. Espesor: 2cm Tonalidad: propia del pino Textura: rugosa	<b>P2</b> Baldosa gres porcelánico Material: Gres Porcelánico Formato: 80 x 80cm. Espesor 2 cm. Tonalidad: Gris clara, efecto cemento Textura: Rugosa	<b>P3</b> Baldosa de pizarra Material: pizarra Formato: 50 x 50cm. Espesor 2.5 cm. Tonalidad: propia de la pizarra Textura: Rugosa, antideslizante	<b>P4</b> Vidrio laminar Material: láminas de vidrio de 2mm. de espesor Formato: continuo Tonalidad: vidrio con ligero cambio de color por control solar Textura: lisa
---	---	---	--

Techos::

<b>T1</b> Vigueta de madera estructural Material: Castaño Formato: dimensiones de la vigueta Tonalidad: propia del castaño Textura: Rugosa	<b>T2</b> Madera contralaminada Material: paneles de madera de pino contralaminada autoportante Formato: 100x100 cm. Espesor: 2.5 cm Tonalidad: propia del pino Textura: rugosa	<b>T3</b> Estructura vista de acero galvanizado Material: acero galvanizado Formato: sección de 8x8 cm y espesor: 4mm Tonalidad: propia del acero Textura: lisa	
--	--	---	--

Sistema de acondicionamientos ambientales

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de 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.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad: Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

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

HS2 Recogida y evacuación de residuos: Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

RITE Calidad del aire interior: La escuela dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

- Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Suministro de agua: Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. Fontanería: La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.

Evacuación de aguas: Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales conecta directamente a un tanque de almacenamiento de agua para el riego.

La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC.

Los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería mono-mando

Calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria: La producción de agua caliente sanitaria y de calefacción se realizará mediante bombas de calor apoyado con un sistema de captación de energía solar mediante placas situadas en la cubierta y aprovechando las ganancias de los muros de contención situados en el sur. Tanto la calefacción como la refrigeración se realiza mediante inductores en el suelo y fan-coils como sistema de apoyo en el techo.

**Suministro eléctrico:** Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado, además se dispone de un grupo electrógeno situado en el sótano de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico.

**Telefonía y TV:** Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

**Telecomunicaciones:** Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

**Recogida de residuos:** La ciudad de Zaragoza dispone de sistema de recogida de basuras.

## **PRESTACIONES DEL EDIFICIO**

### Requisitos básicos

**DB SE:** Seguridad estructural.

Constituye la base para cuya correcta aplicación son necesarios igualmente los siguientes cinco documentos:

**DB SE-AE:** Acciones en la edificación

**DB SE-A:** Estructuras de acero

**DB SE-F:** Estructuras de fábrica

**DB SE-M:** Estructuras de madera

**DB SE-C:** Cimentaciones

**DB SI:** Seguridad en caso de incendio

**DB SUA:** Seguridad de utilización y accesibilidad

**DB HE:** Ahorro de energía

**DB HR:** Protección frente al ruido

**DB HS:** Salubridad

### Limitaciones de uso

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

#### De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

# **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

# MEMORIA CONSTRUCTIVA

## 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 al 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** (Estimado para TFM): se escoge un estudio geotécnico de un proyecto realizado en una zona muy próxima, a modo de referencia

El suelo es de gravas consolidadas tipo “mallacán”, se proyecta con zapatas aisladas de hormigón armado para los pilares centrales y para una tensión admisible de **300Kn/m<sup>2</sup>**. El terreno no es agresivo para el hormigón por lo que no habrá que tomar medidas especiales para los cementos empleados para el hormigón.

Estratificación de terreno de la parcela:



En resumen la estratificación del terreno considerada es la siguiente:

### Tipo de reconocimiento y datos estimados

Se realizan cinco sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo.

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de tierra vegetal. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de entre 0,00 y 0,15m (cota 0,00 a -0,15). Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al

corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible = 0,50 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel II de relleno a base de gravas con cantos y bolos en matriz arenosa..Bajo el nivel de tierra vegetal aparece un nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 0,3 m (cota -0,15 a -0,45). Está formado básicamente por limos y arenas limosas con gravas y gravillas, así como restos antrópicos junto a otros carbonosos. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 0,80 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel III de relleno de gravas compactadas con algún nivel de limo arenoso. (cota -0.45 a -0.6). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 0,80 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel IV Gravas con cantos sub-redondeados poligénicos en matriz limo-arenosa ocre marrón. (cota -0.60 a -1.20). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 1.5 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel V Limos arenosos marrones con algún canto muy disperso (cota -1.20 a -1.40). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 1.8 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel VI Gravas con cantos sub-redondeados poligénicos de hasta 8 cm. de diámetro en matriz arenosa fina marrón. (cota -1.40). Este nivel, si se considera aceptable para apoyar cimentación sobre él. Se trata de unas gravas cuaternarias, unas gravas de compacidad ALTA – MUY ALTA

Presión admisible = 3 kg/cm<sup>2</sup>

En cuanto al nivel freático, durante la ejecución de los trabajos no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida, aunque en uno de los sondeos los materiales se encuentran muy húmedos, probablemente por efecto de unas fugas en alguna conducción próxima. Se estima una permeabilidad aproximada de entre 0.01 y 0.000001 m/sg, para el conjunto de los materiales atravesados, aunque en los niveles limosos y cementados, la permeabilidad será menor.

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

Parámetros geotécnicos estimados

Cota de cimentación cota 248.5 m (en la zona norte del terreno)

Estrato previsto para cimenta: Gravas cuaternarias. S1: 0,15Mpa, S2:0,23Mpa Nivel freático Tensión admisible considerada n= 3 kg/cm<sup>2</sup>

Peso específico del terreno  $\gamma_{sum}=2,1$  g/cm<sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno del terreno  $\phi' = 37^\circ$

Comentario al estudio geotécnico

Teniendo en cuenta el perfil litológico del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones: se considerará como estrato resistente el correspondiente a las gravas cuaternarias, pudiéndose adoptar las zapatas aisladas como método de cimentación. Si a la cota prevista de apoyo se encuentran limos se excavará hasta alcanzar lasa gravas y se llenará con hormigón pobre hasta cota de cara baja de zapata.

Los asientos previstos son inferiores a 1.5 cm y por tanto admisibles.

## **SISTEMA ESTRUCTURAL**

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las

bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

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

## BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Acciones permanentes (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

Peso propio (PP)

### Peso propio estructura

Madera laminada encolada GL24h 400Kg/m<sup>3</sup>

Hormigón armado: 2.500kg/m<sup>3</sup>

Acero: 7850kg/m<sup>3</sup>

### Peso propio forjados con estructura

Cubierta ajardinada: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + soporte de madera 0.1 KN/m<sup>2</sup>+cubierta ajardinada 0.2 KN/m<sup>2</sup>= 3.8 KN/m<sup>2</sup>

Cubierta transitable: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + soporte de madera 0.1 KN/m<sup>2</sup>+formación de pendientes 0.15 KN/m<sup>2</sup> + aislamiento 0.02 KN/m<sup>2</sup> + pavimento flotante con soporte 1.7 KN/m<sup>2</sup> = 20.77 KN/m<sup>2</sup>

Cubierta con lucernario: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + vidrio inferior 0.25 KN/m<sup>2</sup>+ vidrio superior 0.15 KN/m<sup>2</sup> = 3.9 KN/m<sup>2</sup>

Forjado entreplantas: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + soporte de madera 0.15 KN/m<sup>2</sup>+ pavimento flotante 1.7 KN/m<sup>2</sup> = 5.35 KN/m<sup>2</sup>

Forjado mixto de madera y hormigón: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + losa de hormigón armado de 40cm 6 KN/m<sup>2</sup> = 9.5 KN/m<sup>2</sup>

Tabiquería: Se considera 1 kN/m<sup>2</sup> Acciones variables (Q)

### Sobrecarga de uso (SU)

En mercado: 5 KN/m<sup>2</sup>

En zona administrativa: 2 KN/m<sup>2</sup>

En auditorio: 5 KN/m<sup>2</sup>

En zona administrativa: 2 KN/m<sup>2</sup>

En zona de carga y descarga con vehículos pesados: 6.5 KN/m<sup>2</sup>

En cubiertas (consideramos que sólo son accesibles para conservación y que van sobre correas): 0.4 KN/m<sup>2</sup>

Viento (Vi): en Zaragoza los vientos predominantes son de norte y el oeste

V1a: 0,29 kN/m<sup>2</sup>

V1b: 0,43 kN/m<sup>2</sup>

Se incluirán en las diversas hipótesis de cálculo las debidas presiones y succiones

Nieve: En Zaragoza, con una altitud de 210m, se considera 1KN/m<sup>2</sup> como carga de nieve

Acciones climáticas: No se consideran por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40 m indicados por la norma.

Acciones accidentales: No se consideran

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Programa de cálculo utilizado **CypeCad 2016** para la cimentación y **DLubal Software** para toda la estructura sobre rasante. Análisis de solicitudes mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.

## CIMENTACIÓN

### Datos e hipótesis de partida

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno.

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 3 kg/cm<sup>2</sup> a una cota 248.5m en la zona sur de la parcela , cota de apoyo de las zapatas aisladas.

No se ha localizado el nivel freático en la zona de la parcela, por lo que la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

### Programa de necesidades

Edificación con sótano, planta baja, primera y segunda. Se proyectan sistemas de contención en las caras sur y este de la parcela, ya que nuestro terreno presenta desniveles de hasta 8 m entre la cota más baja y la más alta.

La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

### Descripción constructiva

Las fases de ejecución de los muros de contención de hormigón armado son las que se relacionan a continuación:

Excavación del terreno para la cimentación: continua ya que el estudio geotécnico permite realizar en el terreno un corte vertical (muros a dos o una cara).

Hormigón de limpieza (el espesor mínimo será de 10 cm, el nivel de enrase será el previsto en el proyecto para la base de la cimentación)

Ejecución del cimiento: Sobre el hormigón de limpieza se montará el armado de la cimentación, respetando los recubrimientos definidos en la normativa vigente y el proyecto de ejecución, tanto con el fondo como con los laterales de la excavación (separadores). En el caso de que las esperas no cumplan con el recubrimiento mínimo se podrá realizar el grifado de las armaduras, siempre que el desplazamiento no supere cuatro veces el diámetro de la barra de espera, y se dispongan de estribos adicionales.

Encofrado y colocación de armaduras: Los paneles del encofrado se apoyarán debidamente con puntales o tornapuntas, recogidos en la parte inferior por durmientes fijados al elemento estructural. Deberán ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. El encofrado del lateral del muro permitirá el paso de las armaduras en espera y la colocación de juntas de retracción, en su caso. Se deberá de sellar la parte baja del encofrado para evitar la pérdida de lechada, mediante el macizado con terreno húmedo o con la aplicación de espuma de poliuretano. Las armaduras deberán estar exentas de óxidos no adherentes, cualquier otra

sustancia perjudicial, o manchadas con desencofrante, debiéndose limpiar con disolventes volátiles. Las barras se atarán en sus intersecciones, de forma alternativa, al tresbolillo. La longitud de anclajes y empalme de las armaduras cumplirán las especificaciones del artículo 69.5 de la EHE-08. Los recubrimientos de las armaduras del muro deberán cumplir las especificaciones indicadas en el artículo 37.2.4 de la EHE-08. La distancia entre separadores o calzos no será superior a 50 veces el diámetro de las armaduras o 50 cm, colocándose a la misma altura en las caras opuestas de las armaduras. La distancia máxima entre calzos para conseguir la separación entre emparrillados de ambas caras no será superior a 100 cm. (Tabla 69.8.2 EHE-08).

**Juntas de retracción y hormigonado:** La junta de hormigonado entre el alzado del muro y el cimiento no debe tratarse, dejando la rugosidad natural del hormigón. Cuando los efectos de la retracción puedan ser importantes se intercalarán falsas juntas, debilitando la sección del muro para predeterminar el plano de rotura. La separación entre estas juntas será de 8 a 12 m (CTE).

**Vertido y compactación del hormigón:** El hormigón y sus materiales constituyentes deberán cumplir el artículo. 71.3.1-2 de la EHE-08. El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre). El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante trompas de hormigonado u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras; de no ser así, produce inevitablemente la disgregación de la masa, incluso puede desplazar las armaduras o dañar la superficie de los encofrados. El espesor de las capas o tongadas de hormigón no será superior al que permita una compactación completa de la masa, estando comprendido entre los 30 y 60 cm.

#### Características de los materiales:

Cuadro de especificaciones de los materiales

Hormigones	Arido tipo	tam. máx	Consistencia asiento como adams	γc	fck resist. caract.	Ec módulo elast.	Cemento designación
H. de limpieza I HM-20/P/40/I	rodado	I-40	plástica (3-5mm)	1.50	20N/mm <sup>2</sup>	26100,14N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. Cimentación I HA-25/P/40/I	rodado	I-40	fluida (10-15mm)	1.50	25N/mm <sup>2</sup>	27236,16N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. solera I HA-25/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	25N/mm <sup>2</sup>	27236,16N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. vigas I HA-30/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. muros I HA-30/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H.losa I HA-30/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
Aceros en barras	Recubr. nominal		Separadores distancia máx.	γc	fyk resist. cálculo		
Vigas B 500 S	35mm		100cm	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
muros B 500 S	35mm		1000(<200cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Cimentación B 500 S	35mm		500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Soleras B 500 S	35mm		500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
losas B 500 S	35mm		500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		

Las limitaciones de empalme y solape cumplirán las limitaciones especificadas en el articulado 69.5 de la norma EHE-08. Las dimensiones aquí descritas serán válidas para hormigones  $f_{ck} > 25N/mm^2$ . Para hormigones  $f_{ck} > 30N/mm^2$  se reducirán de acuerdo al articulado antes mencionado. Las longitudes de solape se pueden reducir de acuerdo con el porcentaje de barras según tabla 69.5 EHE-08. a=distancia entre los empalmes más próximos.

## ESTRUCTURA PORTANTE

Básicamente, la estructura bajo rasante se realiza en hormigón. Hormigón in situ para la cimentación y muros de contención y hormigón prefabricado para pilares del sótano (que soportarán un forjado reticular de casetón recuperable). La estructura sobre rasante serán pilares y jácenas de madera laminada encolada de castaño GL24h.

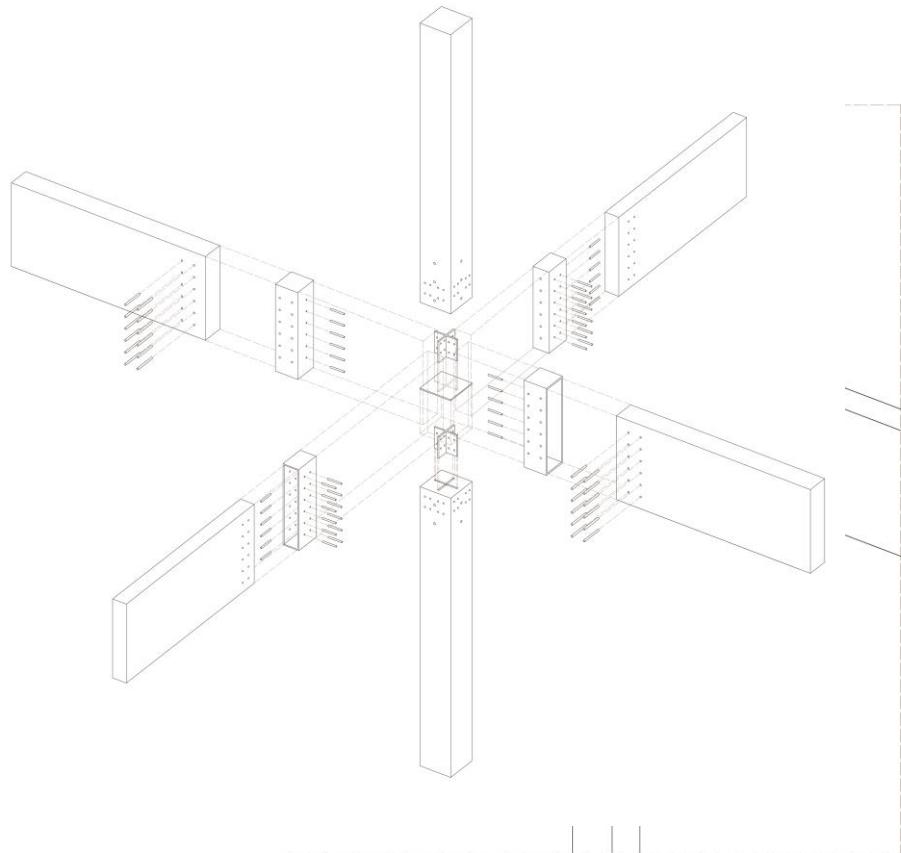
## DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA:

Una vez construidos los muros de contención, se procede a la cimentación con zapatas corridas para los muros y zapatas aisladas para los pilares. El contacto con el terreno se resuelve a través de una solera de 20cm, adecuadamente impermeabilizada y aislada en las ocasiones en que separa el terreno de un espacio habitable (como es el caso del mercado municipal, cafetería y centro medioambiental).

Mercado: En el volumen del mercado los pilares prefabricados de 35 cm se colocan en el sótano, sustentando un forjado reticular de casetón recuperable. Este forjado tiene 12.5 cm de anchura de nervio, 77.5 cm de intereje y 32 cm de canto. Por encima de esta planta nacen los pilares de madera laminada de castaño. Tenemos dos módulos estructurales: el pequeño de 7.75x7.75 m y el grande de 15.5x15.5 m (resultado de suprimir un pilar del módulo pequeño). Estos dos módulos se combinan en los más de 3000 m<sup>2</sup> de planta baja. El módulo grande otorga escala al conjunto y permite que en ciertos módulos la altura libre sea mayor, creándose así unas nuevas entradas de luz laterales y generando en el exterior una cierta topografía en la cubierta.

Las jácenas serán de 1.4 m de canto y 0.30 m de base (están ligeramente sobredimensionadas, lo que permite una cierta perforación en caso de necesidad por instalaciones, y sobre todo permite que el canto de la estructura sea perceptible tanto inferior como superiormente, creando ese tapiz de madera buscado en la idea de proyecto).

El módulo pequeño se sustenta sobre pilares de 35 cm de madera, mientras que el módulo grande se



soporta sobre pilares de 45 cm de madera. Los encuentros entre pilares y jácenas de madera son diversos, dependiendo del número de jácenas que arriben a los pilares, y de si estos continúan o no a la planta superior.

Al tener una luz semejante en ambas direcciones, se piensa en un forjado de madera reticular, que transmita los esfuerzos en las dos direcciones principales; se piensa así en un tipo de forjado donde en cada cuadrante las direcciones de transmisión de esfuerzos se vayan alternando (de manera fractal a como ocurre en la madera contralaminada o contrachapada). Se conseguirá con esto un cierto efecto de zunchado y arriostramiento general de toda la estructura, como el cálculo estructural refrendará, no será necesario la colocación de arriostramientos metálicos adicionales (tirantes). Se colocan unas viguetas de madera laminada de 0.8 m de canto y 0.2 m de base. Sustentarán o bien la cubierta ligera (de vidrio o ajardinada) o bien la planta superior (capa de soporte más suelo técnico).

Los muros de contención no sólo contienen las tierras sino que emergen un poco más, siendo parte importante de las fachadas sur y este. Cuando estos terminan, la estructura de madera laminada se coloca encima unida mediante conectores metálicos.

Cuando el modulo aumenta su altura para la creación de la topografía en la cubierta, la estructura se dobla. El nivel inferior de este sistema recogerá las viguetas de los módulos anexos, mientras que el nivel superior sujetará la cubierta. Ambos niveles tienen las mismas dimensiones y material, dejándose el espacio entre medias para la entrada de luz lateral.

Mercado municipal: también combina los módulos mayor y menor. Igualmente los pilares son de 35 cm para el módulo menor y 45 cm para el mayor. La diferencia aquí es que el canto de las jácenas estructurales de madera laminada es de 1.05m (frente a los 1.4 m del mercado), dado que solamente hay un módulo mayor (de 15.5 m de luz). Las viguetas son de 0.5 m de canto (quedando estas más ajustadas que las del mercado para satisfacer los requerimientos del estado de límite de servicio).

Centro medioambiental: en esta parte del proyecto ya sólo encontramos el módulo menor (7.75 m de luz) y pilares de 35cm. Sin embargo el hormigón aparece tanto en el muro de contención (de 35cm frente a los 45 cm del mercado), como en la envoltura del ascensor (que nos ayudará a resistir los empujes horizontales del viento de oeste, ya que este volumen asciende hasta tres plantas). Las jácenas serán de 1.05 de canto, y las viguetas de 0.5 y 0.55m, satisfaciendo tanto las necesidades técnicas (estructurales y de instalaciones) como estéticas (la percepción del bosque - tapiz de madera en el techo).

## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

Hormigón:

Cuadro de especificaciones de los materiales

Hormigones	Arido tipo	tam. máx	Consistencia asiento con adams	γc	fck resist. caract.	Ec módulo elast.	Cemento designación
H. de limpieza I HM-20/P/40/I	rodado	I-40	plástica (3-5mm)	1.50	20N/mm <sup>2</sup>	26100,14N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. Cementación I HA-25/P/40/I	rodado	I-40	fluida (10-15mm)	1.50	25N/mm <sup>2</sup>	27236,16N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. solera I HA-25/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	25N/mm <sup>2</sup>	27236,16N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. vigas I HA-30/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. muros I HA-30/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H.losa I HA-30/P/20/I	rodado	I-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
Aceros en barras	Recubr. nominal		Separadores distancia máx.	γc	fyk resist. cálculo		
B 500 S muros	35mm		100cm	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Cimentación	35mm		1000(<200cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Soleras	35mm		500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
losas	35mm		500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
B 500 S							

Las limitaciones de empalme y solape cumplirán las limitaciones especificadas en el articulado 69.5 de la norma EHE-08. Las dimensiones aquí descritas serán válidas para hormigones fck>25N/mm<sup>2</sup>. Para hormigones fck>30N/mm<sup>2</sup> se reducirán de acuerdo al articulado antes mencionado. Las longitudes de solape se pueden reducir de acuerdo con el porcentaje de barras según tabla 69.5 EHE-08. a=distancia entre los empalmes más próximos.

## Acero:

Para todas las uniones entre madera y hormigón (cajeados y placas de anclaje) a la estructura principal del edificio, se utiliza acero inoxidable. Todos los elementos metálicos, incluso sus uniones bien sean sodadas o atornilladas, se protegen con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o piezas a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo. En piezas compuestas se comprobará una una soldadura o unión atornillada por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.

## Madera laminada encolada GL24h de castaño:

Se toma como referencia un pilar de 35x35 cm.

Detalles - Barra 323 - x: 1.900 m - CO1			
■ Datos de material - Madera laminada encolada GL24h			
Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$	2.40	kN/cm <sup>2</sup>
Valor característico de la resistencia a tracción	$f_{t,0,k}$	1.65	kN/cm <sup>2</sup>
Valor característico de la resistencia a compresión	$f_{c,0,k}$	2.40	kN/cm <sup>2</sup>
Valor característico de la resistencia a cortante/torsión	$f_{v,k}$	0.25	kN/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	$E_{0,mean}$	1160.00	kN/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	$E_{0,05}$	966.70	kN/cm <sup>2</sup>
Módulo de cortante	$G_{medio}$	72.00	kN/cm <sup>2</sup>
Módulo de cortante	$G_{0,05}$	60.00	kN/cm <sup>2</sup>
Clase de duración de carga	CDC	Larga	
Clase de servicio	CLSE	1	
Factor de modificación	$k_{mod}$	0.700	
■ Datos de la sección - M-Rectángulo 350/350			
Ancho	$b$	350.0	mm
Canto	$h$	350.0	mm
Área de la sección	$A$	1225.00	cm <sup>2</sup>
Momento de inercia	$I_y$	125052.00	cm <sup>4</sup>
Momento de inercia	$I_z$	125052.00	cm <sup>4</sup>
Radio de giro determinante	$i_y$	101.0	mm
Radio de giro determinante	$i_z$	101.0	mm
Peso	$p$	61.3	kg/m
Superficie	$A_{superf}$	1.400	m <sup>2</sup> /m

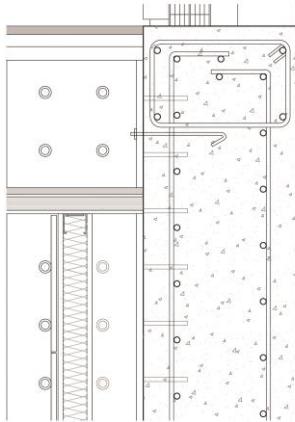
## SISTEMA ENVOLVENTE

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.

## FACHADA

### Cerramiento exterior de hormigón armado (muro de inercia):



#### *Definición constructiva*

Muro de hormigón armado (densidad de 2500 kg/m<sup>3</sup>) de 45 cm con trasdosado de cámara de aire no ventilada de espesor 15 cm (para extracción de calor), perfil de acero inoxidable, panel de yeso laminado de gran dureza, e:15mm atornillado a cada lado de la estructura de acero, poliestireno extruido de espesor 7cm, segundo panel de yeso de 15mm análogo al anterior y acabado interior (gres porcelánico o madera de pino)..

#### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de hormigón: Resistencia al fuego EI-120

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

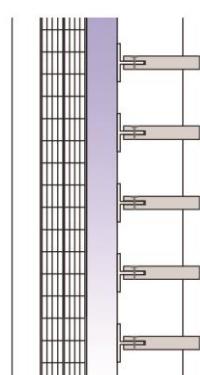
#### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 75 dBA

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: fachada: 0,30 W/m<sup>2</sup>K

### Cerramiento exterior de policarbonato:



### *Definición constructiva*

Lama de madera de pino e:3.5 cm y 1m de longitud, con hendidura continua para su sujeción, perfil en "T" de acero galvanizado atornillado a montante, montante de acero galvanizado de 8x8 cm y e:4mm,doble plancha de policarbonato alveolar multicelda de e:55 mm (muy resistente, translúcido y aislante).

### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

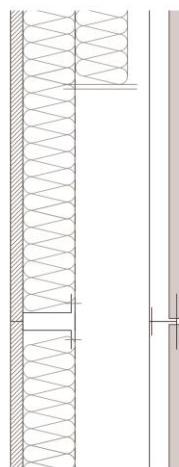
### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 50 dBA

### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: fachada: 0,25 W/m<sup>2</sup>K

### **Cerramiento exterior de aplacado de piedra:**



### *Definición constructiva*

Aplacado de piedra e:3cm, con regata continua para sujeción; cámara de aire no ventilada, e:3cm; montante de aluminio tubular, e:8mm y 15x15 cm de sección; aislamiento térmico, poliestireno expandido, e:10cm; tablero de madera de pino, e:2cm, clavado exteriormente a perfiles de acero inoxidable

### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

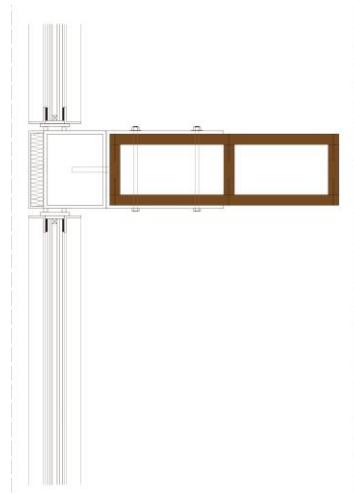
### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón:  $R= 43$  dBA

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: fachada:  $1.20$  W/m<sup>2</sup>K

#### **Cerramiento exterior de vidrio con lamas (horizontales o verticales):**



#### *Definición constructiva*

Vidrio templado con RPT 4+4/6/4+4 sobre carpintería de acero y lamas huecas (horizontales o verticales) de madera de pino.

#### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

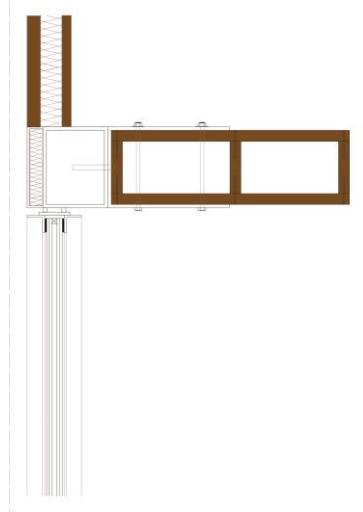
#### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón:  $R= 30$  dBA

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: fachada:  $1.75$  W/m<sup>2</sup>K

### **Cerramiento exterior de vidrio con lamas (horizontales o verticales) y parte opaca:**



#### *Definición constructiva*

Cerramiento exterior compuesto por vidrio templado con RPT 4+4/6/4+4 sobre carpintería de acero y lamas huecas (horizontales o verticales) de madera de pino; y una parte opaca de panel sandwich con contrachapado de pino (3cm cara exterior y 2cm cara interior) y poliestireno extruido de espesor 5cm.

#### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

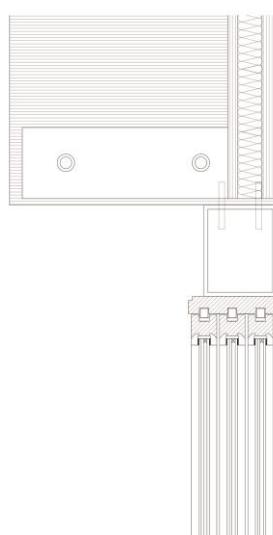
#### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de lamas: R= 35 dBA

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: fachada: 1.6 W/m<sup>2</sup>K

### **Cerramiento exterior con carpintería de madera:**



#### *Definición constructiva*

Cerramiento exterior compuesto por panel sandwich (contrachapado de pino (3cm cara exterior y 2cm cara interior) y poliestireno extruido de espesor 5cm) y carpintería de madera de pino.

#### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

#### *Aislamiento acústico*

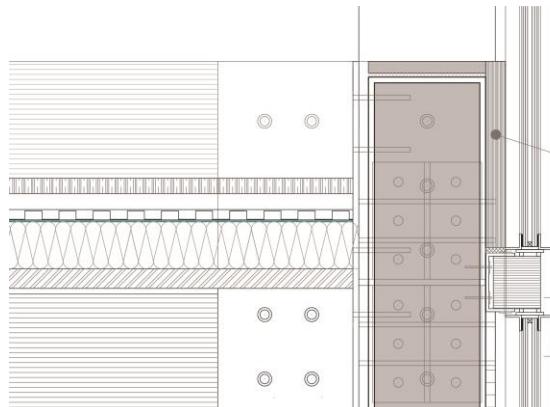
Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 25 dBA

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: fachada: 2.2 W/m<sup>2</sup>K

## **CUBIERTA**

#### **Cubierta ligera ajardinada:**



#### *Definición constructiva*

Mantas biodegradables de Sedum - planta - (sistema de cubierta verde URBANSCAPE); sustrato ligero de lana mineral de roca para cubiertas; drenaje: lámina de polietileno reciclado membrana antirraíces; lámina de polietileno de baja densidad; aislamiento térmico, poliestireno extruido; e:12 cm ;soporte, contrachapado de madera de pino de e:3cm; con tratamiento superficial a base de barniz (barrera de vapor) y cuyo primer centímetro está perforado (confort acústico).

#### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-120

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

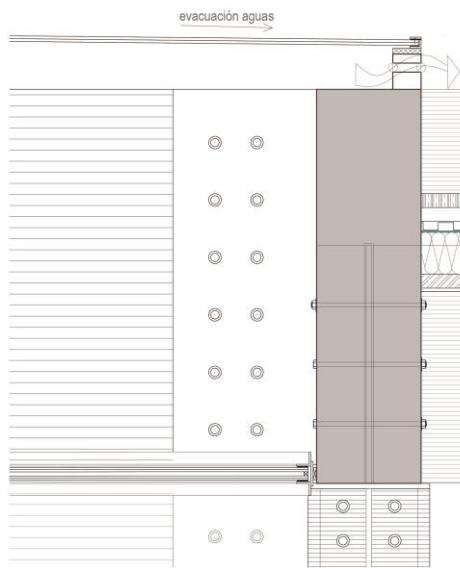
#### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 60 dBA

### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: cubierta: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

### **Cubierta con lucernario de doble piel:**



### *Definición constructiva*

Piel superior: Carpintería fija de acero inoxidable, dos láminas de vidrio templado e:6mm de seguridad adheridas con butiral, colocadas sobre calzo de neopreno.

Piel inferior: Carpintería con vidrio doble, láminas de cristal bajo emisivo e:4+4mm y cámara de aire de 6mm (4+4/6/4+4)

### *Fuego*

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

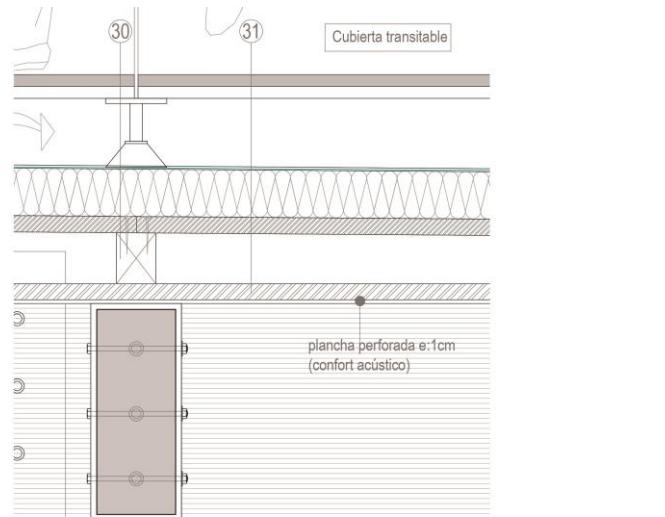
### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 45 dBA

### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: cubierta: 0.48 W/m<sup>2</sup>K

## Cubierta transitable:



### Definición constructiva

Pavimento exterior de madera de iroko (barnices y autoclave) sobre soporte y pedestal regulable de acero inoxidable; capa antipunzonamiento, geotextil de poliéster; lámina impermeable, PVC armada con fibra de vidrio; aislamiento térmico, poliestireno extruido; e:12 cm ; soporte de la capa de pendientes, madera de pino; rastrel de madera de pino, formación de pendientes Soporte, contrachapado de madera de pino de e:3cm; con tratamiento superficial a base de barniz (barrera de vapor) y cuyo primer centímetro está perforado (confort acústico).

### Fuego

Propagación exterior según DB SI:

De la fachada de policarbonato: Resistencia al fuego EI-90

### Comportamiento frente a la humedad

Protección frente a la humedad según DB HS 1

### Aislamiento acústico

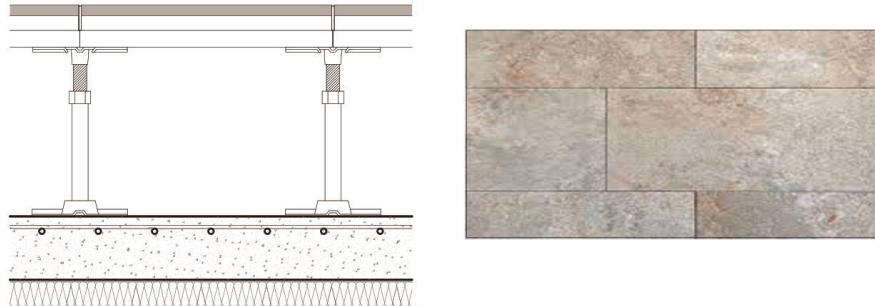
Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 65 dBA

### Aislamiento térmico

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: cubierta: 0.32 W/m<sup>2</sup>K

## SUELOS

### 1. Solera (con pavimento elevado de gres porcelánico):



#### *Definición constructiva*

Baldosa de gres porcelánico 60x60 cm y espesor 2cm; travesaño de acero galvanizado; pedestal de acero galvanizado, regulable con perno roscado; solera con mallazo de reparto; lámina impermeable, asfáltica de betún modificado, e: 3mm, aislamiento térmico de poliestireno extruido, espesor 6cm sobre lámina geotextil de protección y capa de grava

#### *Fuego*

No es de aplicación

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

#### *Aislamiento acústico*

No es de aplicación

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: cubierta: 0.39 W/m<sup>2</sup>K

### 2. Forjado reticular de hormigón:



#### *Definición constructiva*

Baldosa de gres industrial 50x50 cm y espesor 2.5cm ; travesaño de acero galvanizado; pedestal de acero galvanizado, regulable con perno roscado; soporte de madera de pino contralaminada de 2cm de

espesor y aislamiento termo-acústico de lana mineral de 4cm; sobre forjado reticular de hormigón armado con caseton recuperable (de canto total 32cm).

*Fuego*

No es de aplicación

*Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

*Aislamiento acústico*

No es de aplicación

*Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: cubierta: 0.40 W/m<sup>2</sup>K

### 3. Forjado de madera:



*Definición constructiva*

Baldosa de "prodema"; formada por un tablero superficial de madera de roble de alta resistencia, un tablero fenólico, una capa de absorción de impacto y una capa de compensación de tensiones. Todo ello sobre una barrera de vapor de PVC; travesaño de acero galvanizado; pedestal de acero galvanizado, regulable con perno roscado; tablero contralaminado de pino e:2cm (capa de protección láminas acústicas); aislamiento acústico formado por una lámina de polietileno, e:4mm (ruido de impacto, ALw:18db) y otra lámina viscoelástica de alta densidad (ruido aéreo, Rw:65db); soporte, contrachapado de madera de pino de e:3cm; con tratamiento superficial a base de barniz (barrera de vapor) y cuyo primer centímetro está perforado (confort acústico).

*Fuego*

No es de aplicación

*Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

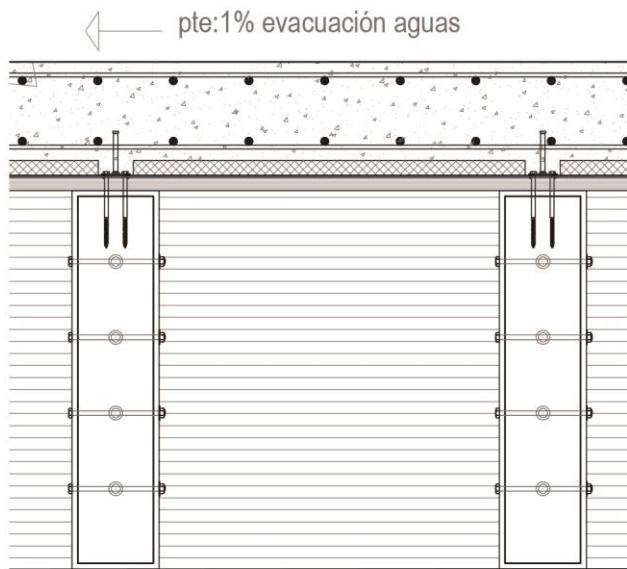
*Aislamiento acústico*

No es de aplicación

*Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: forjado: 0.55 W/m<sup>2</sup>K

#### 4. Forjado mixto de madera y hormigón:



##### *Definición constructiva*

Losa de hormigón armado de e: 30cm, armada superior e inferiormente con Ø12 mm; placa rígida de aislamiento termo-acústica e: 4cm ; sistema de conexión perno-placa base-tornillo entre los dos sistemas estructurales (madera y hormigón); lona de protección hidrófuga (modelo "centuria" de la casa tecnaria o similar), impermeable al agua y transpirable al vapor; tablero contrachapado de madera de pino e: 3.5cm con tratamiento en profundidad en autoclave y superficial con barnices

##### *Fuego*

No es de aplicación

##### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

##### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de hormigón: R= 65 dBA

##### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: forjado: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

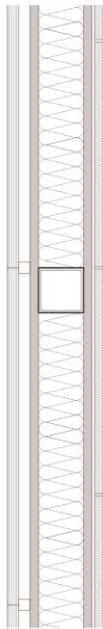
## SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación 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

## 1.Tabique de estructura tubular 1:



### *Definición constructiva*

Partición interior de estructura de acero galvanizado, con poliestireno expandido (8cm), paneles de cartón yeso y acabados interiores de madera de pino clavada sobre rastreles (zonas al público), pizarra (baños) o gres porcelánico (zonas de servicio y almacenaje).

### *Fuego*

Propagación exterior DB SI:

Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

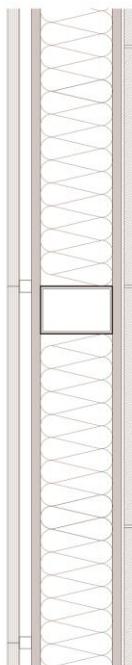
### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la tabiquería interior:  $R= 55$  dBA

### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: tabique 1:  $0.25$  W/m<sup>2</sup>K

## 2.Tabique de estructura tubular 2:



### *Definición constructiva*

Partición interior de estructura de acero galvanizado, con poliestireno expandido (12cm), paneles de cartón yeso y acabados interiores de madera de pino clavada sobre rastreles (zonas al público) o gres porcelánico (zonas de servicio y almacenaje).

### *Fuego*

Propagación exterior DB SI:

Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

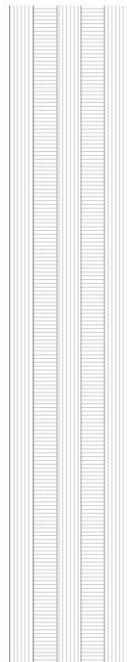
### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la tabiquería interior:  $R= 55$  dBA

### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: tabique 2:  $0.20$  W/m<sup>2</sup>K

### 3. Muro interior de madera estructural:



#### *Definición constructiva*

Muro estructural de madera contralaminada de castaño, cinco piezas de 4cm con la dirección de la fibra alternada.

#### *Fuego*

Propagación exterior DB SI:

Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

#### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

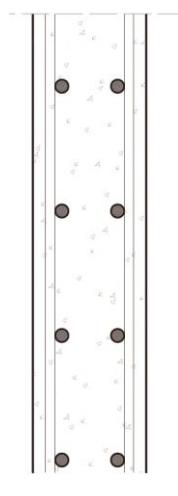
#### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la tabiquería interior:  $R = 58$  dBA

#### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: tabique 3:  $0.23$  W/m<sup>2</sup>K

#### 4. Muro interior de hormigón:



##### *Definición constructiva*

Muro estructural de hormigón armado

##### *Fuego*

Propagación exterior DB SI:

Los paramentos a considerar son:

Resistencia al fuego de las paredes EI 90, techos REI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2, d0, de suelos EFL.

##### *Comportamiento frente a la humedad*

Protección frente a la humedad según DB HS 1

##### *Aislamiento acústico*

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la tabiquería interior: R= 60 dBA

##### *Aislamiento térmico*

Limitación de la demanda energética según DB HE 1: tabique 4: 1.11 W/m<sup>2</sup>K

## 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 INTERIORES EN SUELO

#### S1. Baldosa gres porcelánico

##### *Descripción*

Material: Gres Porcelánico

Formato: 60 x 60cm. Espesor 2 cm.

Tonalidad: Gris clara, efecto piedra

Textura: Rugosa

### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior DB SI 2. Los parámetros a considerar son:

Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

### *Habitabilidad*

No es de aplicación

## **S2. Baldosa parquet industrial (suelo técnico)**

### *Descripción*

Material: Madera de roble

Formato: 50 x 50cm. Espesor 2.5 cm.

Tonalidad: propia del roble

Textura: Rugosa, antideslizante

### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior DB SI 2. Los parámetros a considerar son:

Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

### *Habitabilidad*

Un suelo con particularidades antideslizantes dado su uso como pavimento principal en la zona de tránsito del mercado, sobre una estructura de acero galvanizado como pavimento flotante con especial resistencia a compresión para el correcto reparto de las cargas elevadas propias de este uso comercial.

## **S3. Baldosa de pizarra**

### *Descripción*

Material: pizarra

Formato: 50 x 50cm. Espesor 2.5 cm.

Tonalidad: propia de la pizarra

Textura: Rugosa, antideslizante

### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior DB SI 2. Los parámetros a considerar son:

Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

### *Habitabilidad*

Un suelo con particularidades antideslizantes dado su uso como pavimento principal en la zona de aseos.

## **S4. Pintura epoxi sobre solera de hormigón**

### *Descripción*

Material: pintura epoxi  
Formato: continuo  
Tonalidad: Gris  
Textura: Rugosa

*Funcionalidad*  
No es de aplicación.

*Seguridad*  
Reacción al fuego y propagación exterior DB SI 2. Los parámetros a considerar son:  
Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120.  
Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

*Habitabilidad*  
No es de aplicación.

## **S5. Prodema floor (suelo técnico)**

*Descripción*  
Material: madera de iroko  
Formato: 50x50cm. Espesor de 2cm.  
Tonalidad: propia del iroko  
Textura: Lisa

*Funcionalidad*  
No es de aplicación.

*Seguridad*  
Reacción al fuego y propagación exterior DB SI 2. Los parámetros a considerar son:  
Resistencia al fuego de paredes EI 120, techos EI 120.  
Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

*Habitabilidad*  
No es de aplicación.

## **S6. Iroko - pavimento exterior**

*Descripción*  
Material: madera de iroko  
Formato: 100 x 10cm. Espesor de 3cm.  
Tonalidad: propia del iroko  
Textura: Rugosa

*Funcionalidad*  
No es de aplicación.

*Seguridad*  
No es de aplicación

*Habitabilidad*  
Como suelo expuesto al exterior se procede a la aplicación previa de un tratamiento en profundidad con autoclave y tratamientos superficiales a base de barnices.

## ACABADOS INTERIORES EN PAREDES

### P1. Madera contrachapada

#### *Descripción*

Material: paneles de madera de pino clavadas sobre rastreles

Formato: 60x60 cm. Espesor: 2cm

Tonalidad: propia del pino

Textura: rugosa

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

Se le aplicará un tratamiento superficial a base de barnices para protección de la madera

### P2. Baldosa gres porcelánico

#### *Descripción*

Material: Gres Porcelánico

Formato: 80 x 80cm. Espesor 2 cm.

Tonalidad: Gris clara, efecto cemento

Textura: Rugosa

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

No es de aplicación.

### P3. Baldosa de pizarra

#### *Descripción*

Material: pizarra

Formato: 50 x 50cm. Espesor 2.5 cm.

Tonalidad: propia de la pizarra

Textura: Rugosa, antideslizante

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

No es de aplicación.

### **P4. Vidrio laminar**

#### *Descripción*

Material: láminas de vidrio de 2mm. de espesor

Formato: continuo

Tonalidad: vidrio con ligero cambio de color por control solar

Textura: lisa

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

No es de aplicación.

## **ACABADOS INTERIORES EN TECHOS**

### **T1. Vigueta de madera estructural**

#### *Descripción*

Material: Castaño

Formato: dimensiones de la vigueta

Tonalidad: propia del castaño

Textura: Rugosa

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

No es de aplicación.

### **T2. Madera contralaminada**

#### *Descripción*

Material: paneles de madera de pino contralaminada autoportante

Formato: 100x100 cm. Espesor: 2.5 cm

Tonalidad: propia del pino

Textura: rugosa

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

No es de aplicación.

### **T3. Estructura vista de acero galvanizado**

#### *Descripción*

Material: acero galvanizado

Formato: sección de 8x8 cm y espesor: 4mm

Tonalidad: propia del acero

Textura: lisa

#### *Funcionalidad*

No es de aplicación.

#### *Seguridad*

Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 2. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

#### *Habitabilidad*

No es de aplicación.

## **ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.

Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

## **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

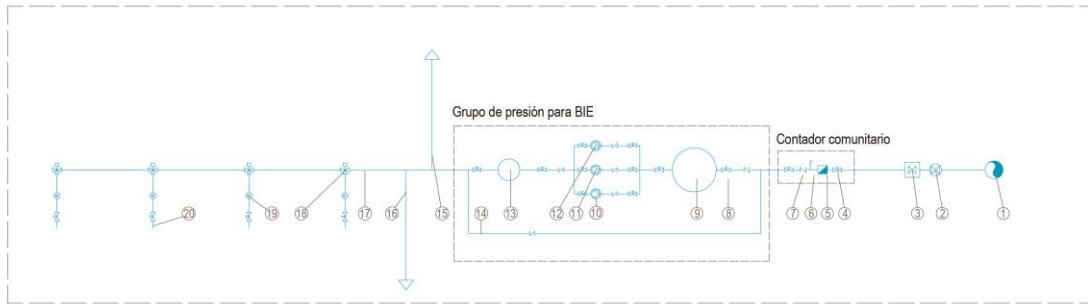
Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de “mercado y centro medioambiental en Torrero” que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen 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.



ESQUEMA FONTANERÍA - BIEs:

LEYENDA 1 - fontanería BIEs:	
1. Acometida a red general	13. Calderín de presión
2. Collarín de toma en carga	14. By-pass
3. Llave de registro dentro de arqueta	15. Distribución de agua, hidrante exterior en arqueta
4. Llave de corte general	16. Distribución de agua, sistema de extinción automática
5. Contador comunitario	17. Distribución de agua, red de BIEs
6. Grifo de comprobación	18. Válvula mezcladora
7. Válvula antirretorno	19. Manómetro
8. Llave de paso	20. Boca de incendio equipada (BIE), cada una contará con un radio de acción de 25m. y la separación máxima entre ellas será 50m.
9. Depósito de agua, incendios	
10. Bomba jockey: presurizar	
11. Bomba eléctrica: funcionamiento normal	
12. Bomba diesel: en caso de fallo suministro eléctrico	

### Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además se instalarán extintores de CO2 en las zonas de cuadros eléctricos.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado

Se dispone de un sistema automático de extinción en el sótano y en el mercado de gran superficie. En el primer caso lo hacemos para aumentar la distancia de evacuación y pasar de 50 a 62.5m; en el segundo caso es necesario por ser la superficie del mercado en planta baja superior a 2500 m<sup>2</sup>.

El alumbrado de emergencia 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.

Debido al uso comercial de nuestros edificios, así como en los locales de riesgo especial (almacenamiento de maquinaria en el centro medioambiental) y en el sótano, es necesario disponer de BIEs en varias zonas del proyecto (detalladas en los planos), de tal manera que la superficie quede barrida por un radio de acción desde cada BIE de 25m y las BIEs no se distancien entre sí más de 50m.

## PARARRAYOS

## Objetivos a cumplir

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

## Descripción y características

El proyecto necesita la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida de grado 3.

## **ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS**

## Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto del "mercado y centro medioambiental en Torrero", incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

## Objetivos a cumplir

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.

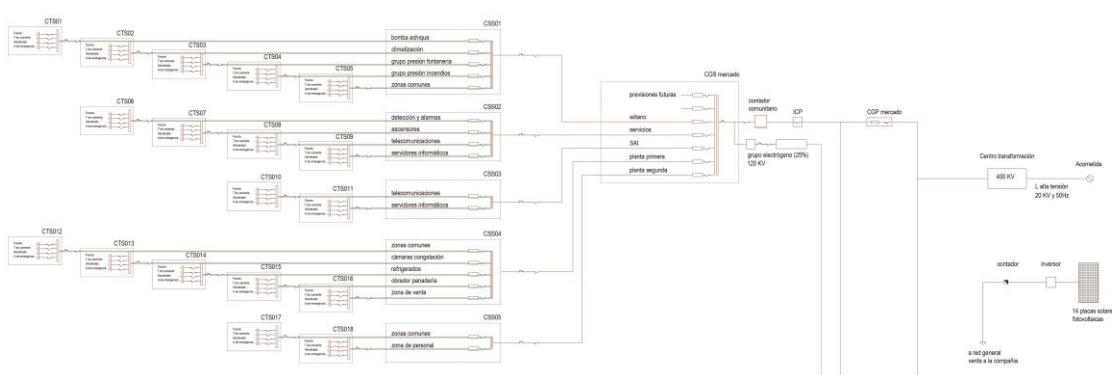
Cuadro General de Distribución, Cuadros Secundarios de Distribución, Elementos singulares

### Toma de tierra.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

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 en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

## Esquema de la Instalación del mercado



## Descripción y características

La contratación se realiza directamente en A.T por lo que

es preciso un centro de transformación propio (cuya ubicación será en el exterior, aunque no se ha llegado a definir en el proyecto la localización exacta, podría ser cerca de la fachada sur, junto al parking exterior del Stadium Venecia) y la acometida transcurre desde la calle Biescas, hasta la Caja de

Protección General empotrada y protegida en una de los muros de hormigón en planta baja del edificio junto al correspondiente de abastecimiento de agua, y desde esta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador comunitario y contadores individuales.

Suministro normal: Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del comunitario, previo paso por la ICP general, y a los contadores individuales. Desde los contadores individuales parten las derivaciones individuales hasta cada vivienda, lugar en el que se ubica cada cuadro individual de servicios por vivienda, incluido un ICP en cada uno de ellos.

Desde el contador comunitario la línea va hasta el Cuadro de Servicios Generales del edificio y desde allí se redistribuye en los diferentes cuadros secundarios descritos en la documentación gráfica, hasta llegar a los puntos de consumo.

Suministro de socorro: Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico ubicado a escasos metros. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente mediante comutación.

Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

Para instalación interior, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

Negro, marrón o gris para las fases Azul claro para el neutro

Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia. Los aseos y los pasillos de acceso a los espacios principales poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía. Así mismo, las luminarias de los espacios más amplios, cuentan con equipos de detección de luminosidad que controlan el encendido según los requerimientos específicos de hora y día, ayudando al ahorro de energía.

Otra particularidad de nuestra instalación es la presencia en cubierta de placas solares fotovoltaicas, en concreto catorce, cuya energía eléctrica será transformada de corriente continua a alterna a través de un inversor; de ahí irá a un contador, para posteriormente discurrir a través del cableado hasta la red general, donde será vendida a la compañía. Este dinero supondrá un ahorro total económico en nuestro gasto eléctrico.

#### Puesta a tierra

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado.

El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

# FONTANERÍA

## Objetivos a cumplir

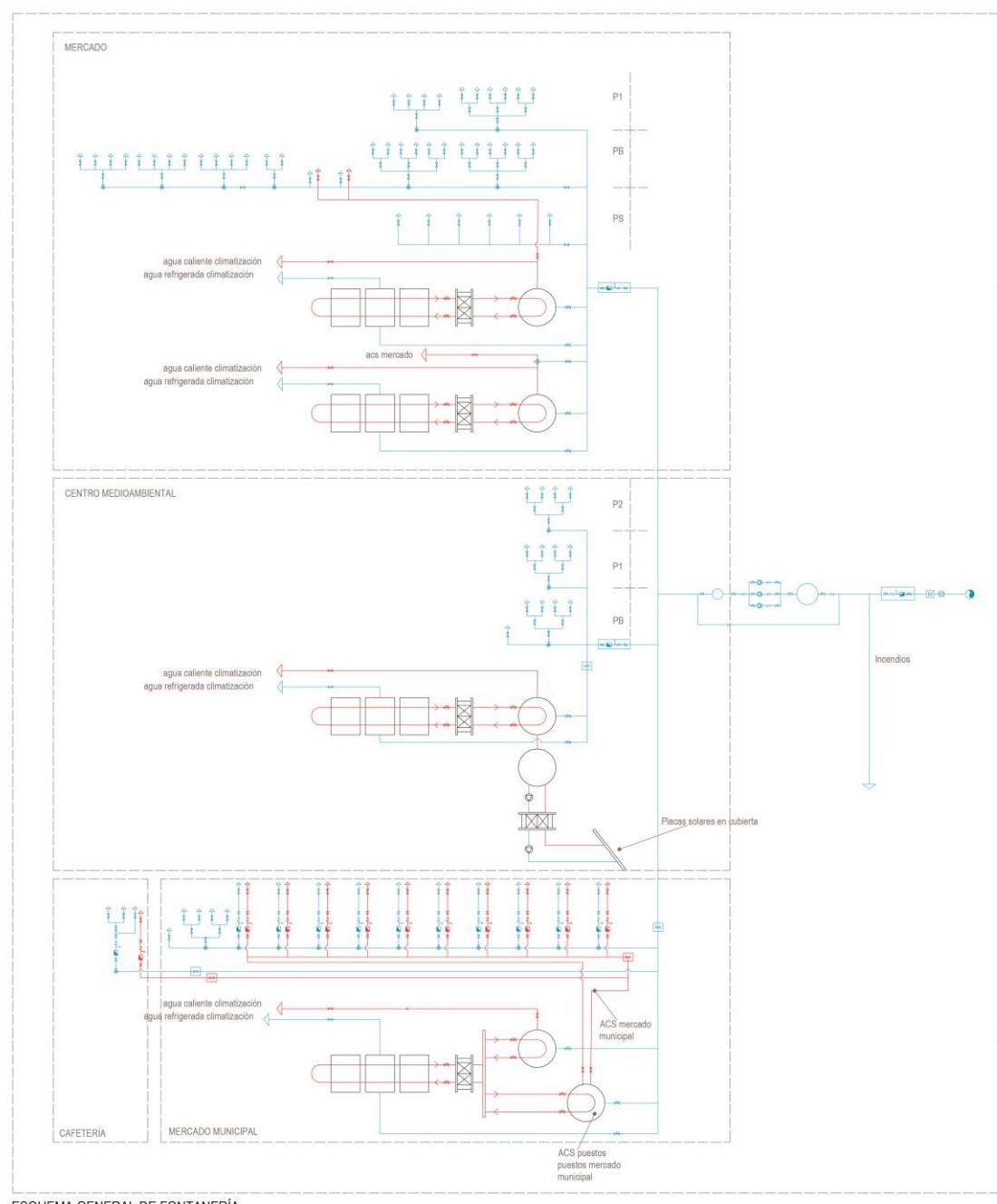
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

Almacenamiento de agua Red de distribución de agua

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

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 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

## Esquema de la instalación



ESQUEMA GENERAL DE FONTANERÍA

## Bases de cálculo

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento:

## Dimensionado AFS

Para el dimensionado de las redes principales, se deberá contabilizar el caudal necesario para cada uno de los tramos a fin de conocer el diámetro necesario en cada tramo de tubería. A partir de ahí, se recurrirá a diámetros comerciales y se analizarán sus pérdidas de presión en el punto más desfavorable para conocer la idoneidad de un grupo de presión y en tal caso, sus características.

Para el dimensionado de los tramos y ramales concretos y las tomas de los diferentes aparatos sanitarios, se recurre al apartado 4.2 del CTE DB-HS4. Tal y como se indica, los diámetros calculados valen igual tanto para AFS como para ACS.

**Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación**

Tomas:

## Agua fría Baños:

Lavabo, 0,10l/s. Toma Ø12mm

Inodoro con cisterna, 0,10 l/s. Toma Ø12mm

## Cocinas:

Fregadera, 0,20l/s. Toma Ø12mm

Lavavajillas, 0,15 l/s. Toma Ø12mm

## Cocinas:

Fregadera, 0,10l/s. Toma Ø12mm

### Comprobación de presión

Según el apartado 4.2 del CTE DB-HS4 se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Se estima que la presión disponible en el punto más desfavorable es inferior a la mínima exigida, por lo que se hace necesaria la instalación de un grupo de presión.

#### Grupo de presión

El grupo de presión será de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, pero no se prescindirá del depósito auxiliar de alimentación. Contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión estará compuesto de un depósito auxiliar y las bombas. Queremos alcanzar en todos los puntos de la instalación la presión mínima sin superar los 50 m.c.a. de límite. El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización (de 15 s20 min).

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de las bombas (mínima y máxima respectivamente). El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo, en este caso se estima la instalación de 2 bombas + 1 bomba de reserva.

#### Descripción y características

Se precisa de una instalación de fontanería que abastezca a las distintas unidades de que se compone el proyecto, la instalación de fontanería se va a centralizar en el sótano del mercado, y de ahí van a partir todos los conductos con el agua a presión hasta sus puntos de consumo, teniendo que enterrar algunos conductos cuando sea necesario cruzar la zona verde. Así se opta por una instalación centralizada tanto de AFS como de ACS optimizando el espacio y favoreciendo los coeficientes de simultaneidad marcados por CTE, obteniendo un mejor rendimiento. Para la producción de ACS y el agua caliente necesario para los equipos de climatización, se contempla la instalación de varias bombas de calor en cascada.

EL circuito comienza en la acometida general al edificio desde la calle Biescas. Ésta va a parar a una arqueta registrable antes de entrar al edificio, y posteriormente pasa al cuarto de instalaciones. Allí, pasa por el contador general comunitario y hasta llegar a los grupos de presión. Por un lado tenemos el grupo de presión de incendios (que abastece a las BIEs y a los sistemas automáticos de extinción), y por otro el grupo de presión normal de fontanería. Estos dos circuitos de agua van a partir desde este cuarto al resto de los edificios, llevando el agua a presión.

El agua fría abastecerá a los depósitos para el suministro de agua caliente que se encuentran conectados a las bombas de calor. De ahí se generará el ACS y el agua caliente que fluirá hasta los inductores y fan-coils dispuestos para acondicionar climáticamente las estancias.

El suministro de ACS se limita tan sólo a abastecer a los pequeños puestos situados en el mercado municipal (a falta de mayor definición en el proyecto, se ha supuesto que todos podrían necesitar este servicio) y a las pequeñas unidades con cocina del mercado y la cafetería. No se han incluido duchas en los vestuarios ni en el centro medioambiental.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de cada uno de los montantes ascendentes, antes de la bomba de calor, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

# EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

## Objetivos a cumplir

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

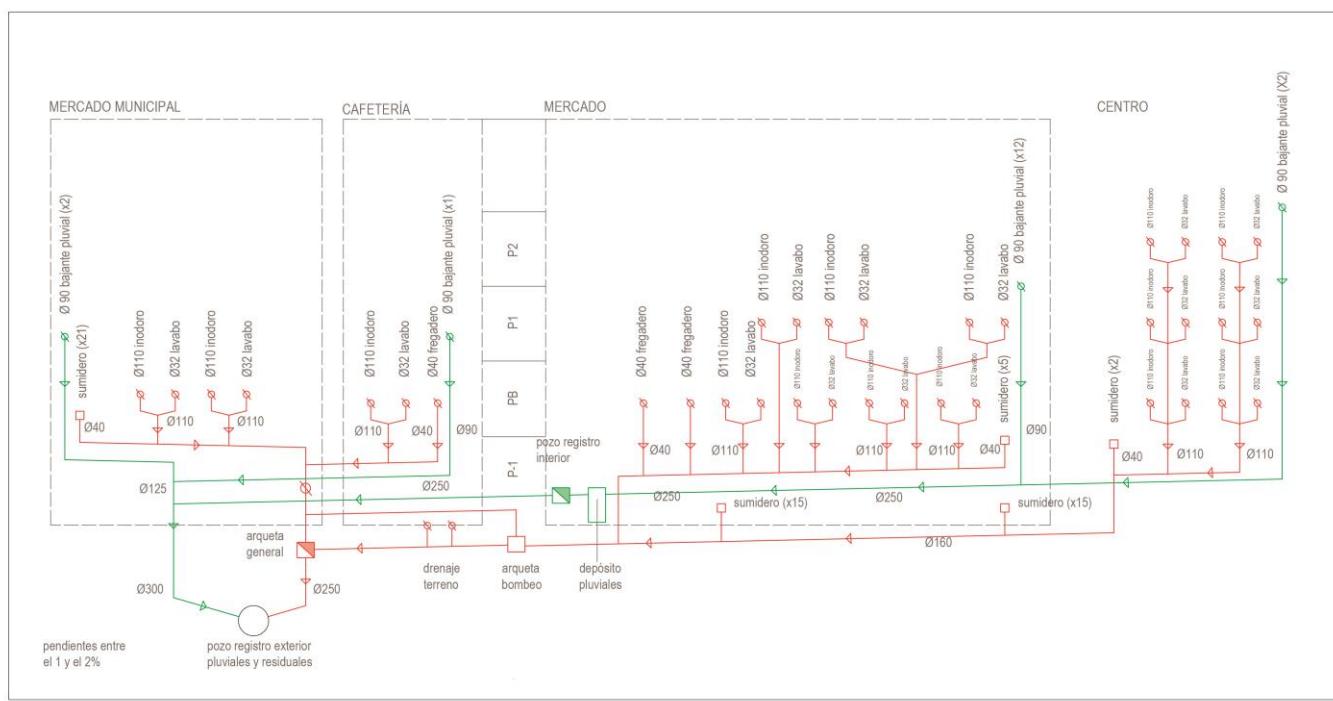
Red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

Conexión a sistema de filtrado.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB- HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

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.

## Esquema de la instalación



## Bases de cálculo

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando 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. Utilizaremos 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.

### Aguas residuales

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparto (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1 DB HS 5, en función del uso.

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.

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

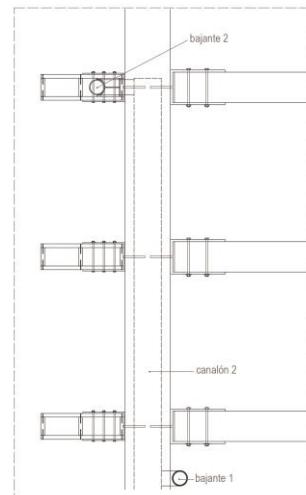
El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente.

### Aguas pluviales

El número de sumideros proyectado debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.6 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150mm y pendientes máximas del 0,5%.

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

bajantes	superfic cubierta	sumideros rebosaderos	Ø cálculo	Ø comercial	Ø colocado
b1	280.8 m <sup>2</sup>	4	90 mm	90 mm	90 mm
b2	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b3	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b4	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b5	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b6	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b7	140.4 m <sup>2</sup>	3	75 mm	75 mm	90 mm
b8	46.8 m <sup>2</sup>	2	50 mm	50 mm	90 mm
b9	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b10	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b11	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b12	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b13	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b14	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b15	46.8 m <sup>2</sup>	2	50 mm	50 mm	90 mm
b16	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b17	140.4 m <sup>2</sup>	3	75 mm	75 mm	90 mm



#### PREDIMENSIONADO bajantes de cubierta

Las bajantes se ubican principalmente en las fachadas, insertadas en las grandes lamas de madera a base de tableros contrachapados de pino que generan un hueco en su interior capaz de alojar tales elementos de evacuación.

El diámetro de los colectores para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

### Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores bajo forjado sanitario, con cierres hidráulicos, a un sistema de reutilización del agua. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reprovecharlas para otros usos.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en la cubierta.

Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical.

Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o sumideros hasta la red horizontal.

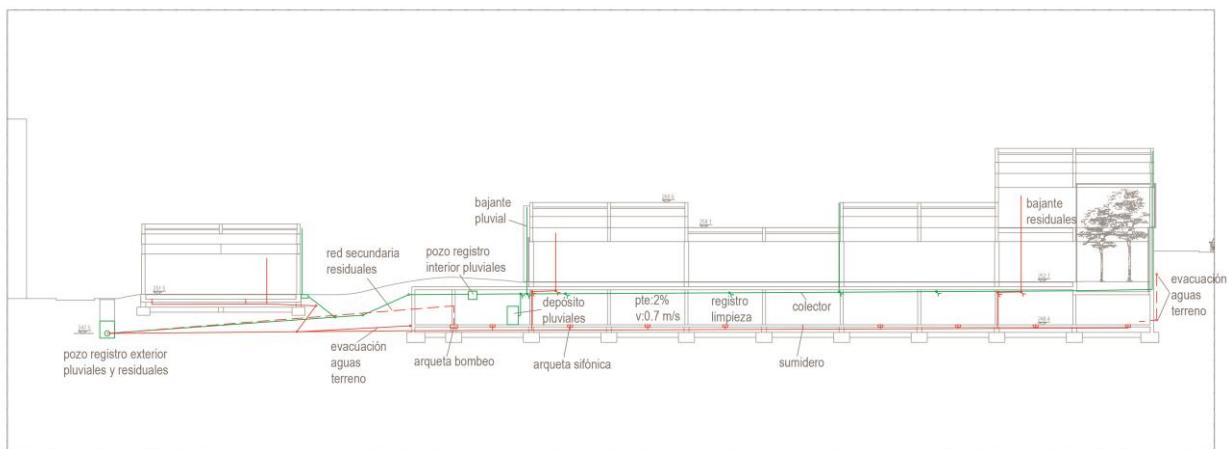
Red horizontal de evacuación: une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido.

### Red de aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que provienen de los aseos y de la red de sumideros que evacuan las posibles aguas de los cuartos de instalaciones. Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

Tenemos una red colgada en el techo de sótano que vierte a una red enterrada por debajo de la solera (en la capa de gravas, por encima de la cimentación), a lo que se suma la red de evacuación de las aguas perimetrales del muro de contención (estas se plantean con un solo drenaje cerca de la cimentación, aunque se podrían poner uno a cota superior si un estudio más detallado así lo confirmase).

Aunque por cota, la evacuación de las aguas residuales es por gravedad, aprovechando así los desniveles de la parcela, se ha incluido en el proyecto una arqueta de bombeo por si fuera necesaria en algún momento algo de presión a la red de evacuación.



ESQUEMA SANEAMIENTO - SECCIÓN

## **VENTILACIÓN y CLIMATIZACIÓN**

Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto. No obstante, el aporte de aire de renovación en invierno para este espacio también necesita un pre-calentamiento para no afectar al confort térmico del mismo.

### Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, 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

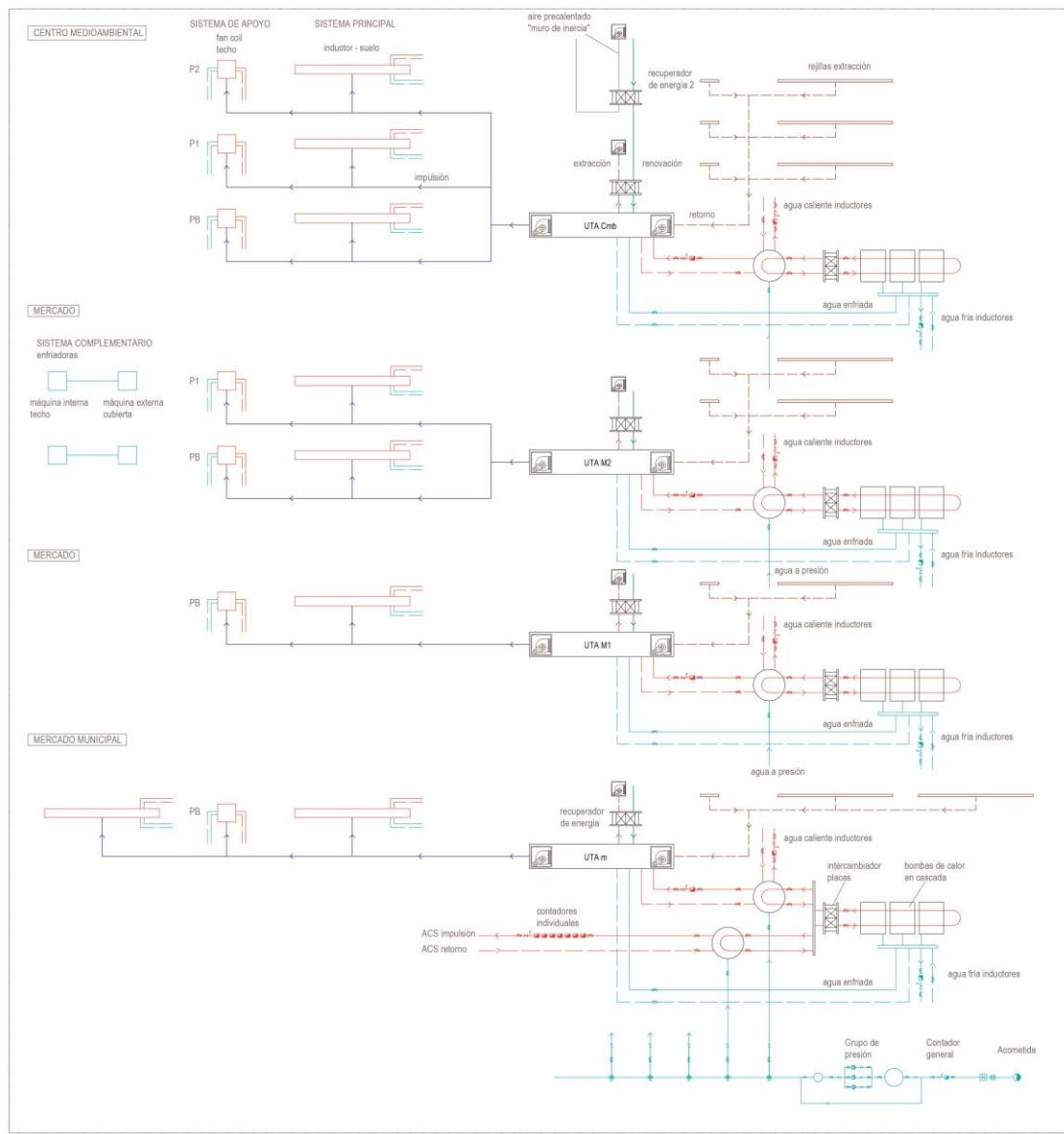
Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

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 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

### Esquema de la instalación:



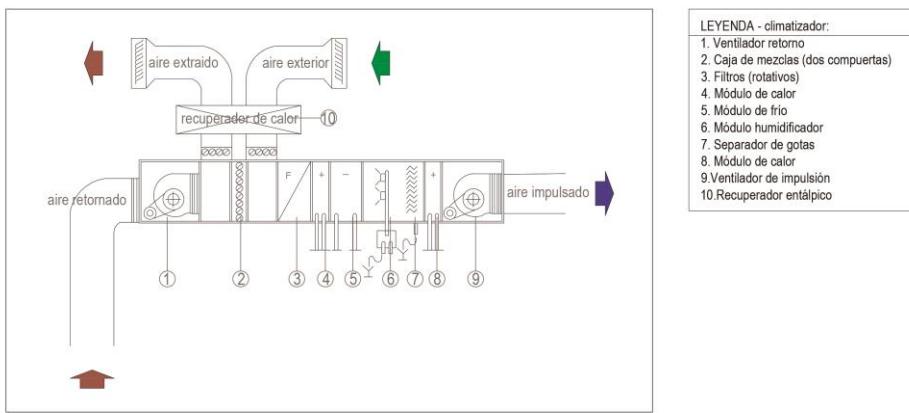
ESQUEMA GENERAL CLIMATIZACIÓN

### Estimaciones de cálculo

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior para persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. del CTE.

La ventilación del edificio se realiza de manera controlada mediante el control térmico del aire de renovación. Este aire es tratado por las UTA instaladas. Se elige el siguiente modelo:

Existen varios circuitos diferenciados en el edificio:



ESQUEMA CLIMATIZADOR (UTA)

Círculo del sótano, con impulsión y extracción mecánica.

Círculo de planta baja (abastece a las unidades terminales principales: inductores de suelo y fan coils de apoyo en techo).

Círculo de plantas superiores.

La toma de aire de las Unidades de Tratamiento de Aire se realiza por los patios situados en el sótano (serán las únicas instalaciones vinculadas a estos patios, tratando de dejar estos lo más limpio posible). Para definir un buen diseño de los conductos sería necesario contemplar los siguientes criterios:

Diseñar el uso que queremos dar al sistema en función del espacio a ventilar o “climatizar” (cálculo de cargas).

Definir el caudal de aire necesario.

Analizar la temperatura media del lugar.

Definir el material del tubo

Estimar la extensión en metros de los tubos (conductos).

Además, una reducción de temperatura del flujo de aire será mayor si se toma en cuenta lo siguiente: Mayor sea el recorrido del aire dentro del tubo.

Menor sea el diámetro del tubo.

Menor sea la velocidad del aire dentro del tubo.

Mayor sea la diferencia de temperatura.

#### Descripción y características:

Se ha optado por un sistema unificado de ventilación y climatización. Cuatro cuartos de instalaciones en el sótano del mercado alojan las cuatro UTAs encargadas de pre-climatizar el aire a introducir en las estancias. Dos de estas UTAs dotarán de servicio al mercado, otra lo hará al mercado municipal y cafetería y la última preclimatizará el centro medioambiental. Eso significa que algunos conductos, de ida y retorno discurrirán de manera enterrada a fin de salvar la distancia entre el sótano y los otros edificios. Esta decisión es consecuencia de que en el sótano del mercado disponemos de mucha superficie y en el mercado, cafetería y centro medioambiental no tanto.

Las UTAs toman aire de renovación de los patios del sótano (los cuartos de instalaciones se ubican estratégicamente cerca de estos). Lo tratan y a través de unos conductos lo hacen llegar a las unidades

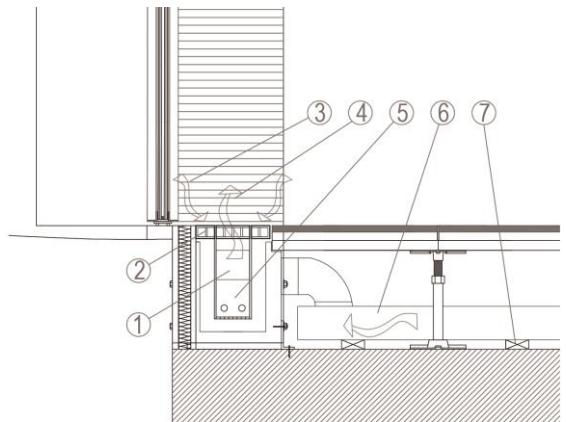
terminales. Dadas las grandes dimensiones del mercado, y las distancias hasta el resto de edificios, si tratásemos el aire completamente en las UTAs la pérdida de prestaciones del aire al atravesar los conductos sería excesiva. Así, en las unidades terminales se acabarán de dar las condiciones óptimas al aire para ser expulsado a las estancias.

Las UTAs se conectan con unas bombas de calor reversibles de cuatro tubos, capaces de generar frío y calor simultáneamente. Este sistema UTA-bomba de calor- depósito de agua generarán los fluidos calientes y fríos que requieren las unidades terminales.

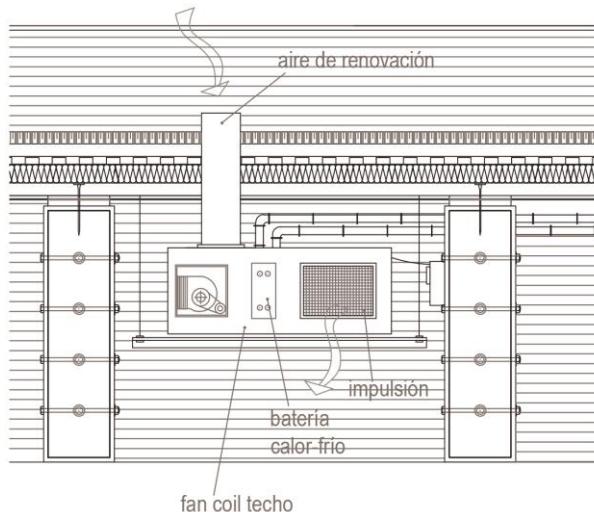
Estas unidades terminales serán unos inductores de suelo, a los cuales debe llegar un aire de las UTAs con una cierta presión (ya que el inductor no tiene ventilador) y un líquido caliente y otro refrigerante. Los inductores tendrán su unidad propia de tratamiento de aire en cuanto a humedad y filtrado y acabarán de dotar al aire de las condiciones, especialmente de temperatura, adecuadas.

Estos inductores se colocan en un lateral de la superficie a cubrir, mientras que en el lado opuesto se dispondrán las rejillas de retorno. Este aire returnedo pasará por un recuperador de calor a fin de aumentar la eficiencia energética del sistema.

Este sistema, viene determinado por el hecho de que no tenemos falso techo, pero sí dotamos de suelo técnico a nuestro proyecto. El aire se impulsa y retorna por el suelo, quedando sobre todo en verano el aire frío en la parte baja de la planta. Al correr el peligro de que queden áreas sin barrer, disponemos de un sistema de apoyo en la climatización a base de fan – coils en el techo, ubicado en el espacio entre las grandes viguetas de madera laminada encolada.



LEYENDA:
1. Unidad terminal de climatización, inductor
2. Rejilla inoxidable de impulsión
3. Aire inducido tomado del ambiente
4. Aire climatizado impulsado
5. Batería calor y frío abastecida por agua
6. Conducto de acero galvanizado, aire primario a presión medio-alta
7. Pieza de madera, apoyo



Estos fan- coils, como su propio nombre indica, van dotados de un ventilador, y tomarán directamente el aire por la cubierta (en los edificios con una sola planta y a través de una red de conductos en la

planta primera y segunda del centro medioambiental) , lo aclimatarán y filtrarán y lo arrojarán desde arriba, compensando así el flujo arrojado desde el suelo por los inductores, quedando así el sistema equilibrado.

Además, las cámaras frigoríficas requieren de un sistema de refrigeración propio, lo cual conseguiremos con una enfriadora Split, que cuenta con una máquina en el exterior (cubierta del mercado en la zona sur) y una interior en el falso techo de acero galvanizado recubierto con panel contralaminado de madera dispuesto en la parte superior de dichas cámaras. Este subsistema dotará a las cámaras del frío necesario para su funcionamiento.

# **CUMPLIMIENTO DEL CTE**

## **DB-HE AHORRO DE ENERGÍA**

1. 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*.

2. 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.

3. 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.

### **1. Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética**

Los *edificios* dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la *demandas energética* necesaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los *puentes térmicos* para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### **2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar 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*.

### **3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética 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 el encendido 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.

### **4. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

En los *edificios*, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## 5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

### Aplicación:

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción (como es nuestro caso) y ampliaciones de edificios existentes.

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación (**D3**) y del uso previsto (**comercial**).

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio (calefacción, refrigeración, ACS e iluminación) o la parte ampliada, en su caso, 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.



Se analiza el centro medioambiental con el programa CE3x (opción simplificada) y se consigue, aumentando los aislamientos de fachada y cubierta (añadiendo unos 5cm más), la calificación B

### Procedimiento de verificación:

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el CTE, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5 del CTE (herramienta unificada LIDER-CALENER).

### Datos para el cálculo del consumo energético:

1 El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

2 El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

Factores de conversión de energía final a energía primaria:

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente.

#### Procedimientos de cálculo del consumo energético:

El objetivo de los procedimientos de cálculo es **determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables**.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

#### Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

Características generales:

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
- d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
- f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

## **EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

#### Aplicación:

Esta sección es de aplicación en **edificios de nueva construcción** (como es nuestro caso) y ampliaciones de edificios existentes. Se excluyen del ámbito de aplicación entre otros, las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, aunque en nuestro mercado municipal pudiera haber zonas abiertas durante bastante tiempo seguido, consideraremos esas zonas cerradas y aplicaremos el HE1.

#### Caracterización de la exigencia:

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican (D3) y del uso previsto (comercial).

Se deben limitar 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.

#### Cuantificación de la exigencia:

Según la tabla de zonas climáticas del CTE en su apéndice B, Zaragoza para una altitud de unos 210 m sería zona C2; zona 2 de verano y C de invierno

Según esto, para cada zona tenemos unos valores límites para cada paramento de transmitancia térmica.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo\* de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %**

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%**

Los datos del edificio de referencia sobre el que tendríamos que aplicar estos porcentajes:

#### **D.2.10 ZONA CLIMÁTICA C2**

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno  $U_{M,IR} = 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos  $U_{S,IR} = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas  $U_{C,IR} = 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios  $F_{L,IR} = 0,32$

	Transmitancia límite de huecos $U_{H,IR}$ W/m <sup>2</sup> K	Factor solar modificado límite de huecos $F_{H,IR}$			Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna
		Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna			
% de huecos	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,60
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,47
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,59	-	-	0,40
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,51	-	0,55	0,35

Así, nuestros valores límites de referencia serán:

#### **D.2.10 ZONA CLIMÁTICA C2**

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno  $U_{M,IR} = 0,56 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos  $U_{S,IR} = 0,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas  $U_{C,IR} = 0,33 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios  $F_{L,IR} = 0,27$

Y la tabla definitiva donde comparamos los valores de proyecto y los valores límite:

	cafetería	Mercado municipal	mercado	Centro medioambiental	Valores límite según CTE (W/m <sup>2</sup> K)
Fachada	<b>0.36</b>			<b>0.27</b>	<b>0.56</b>
Suelo	<b>0.40</b>			<b>0.40</b>	<b>0.40</b>
cubierta	<b>0.20</b>			<b>0.31</b>	<b>0.33</b>
Hueco sur	<b>2.80</b>			<b>2.50</b>	<b>3.5</b>
Hueco norte	<b>2.20</b>			<b>2.40</b>	<b>2.2</b>
Hueco este/oes	<b>2.70</b>			<b>2.50</b>	<b>2.7</b>

(Justificación de los datos en anexo de certificación energética)

## EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar 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: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

### Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P * 100 / S * Em$$

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Los valores que afectan a nuestro proyecto de mercado se explican en la siguiente tabla:

		VEEI límite	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )
Mercado municipal	supermercado	5	15
	Zonas comunes	6	
	almacenes	4	
Cafetería	restauración	8	18
Mercado	Supermercado	5	15
	Zonas comunes	6	
	almacenes	4	
Centro medioambiental	Zonas comunes	6	15
	Almacenes	4	
	Auditorios	8	
	administrativo	3	
sotano	aparcamiento	4	5

#### Sistemas de control y regulación:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario

#### Procedimiento de verificación:

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

Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla superior

Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la superior

Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3;

Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento

## **EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

#### Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación a edificios de nueva construcción

#### Caracterización de la exigencia

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.

#### Cuantificación de la exigencia

Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En la tabla 2.1 del CTE se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Zaragoza, zona climática III	Demanda ACS	% de contribución solar míni
Mercado municipal	1730 l/d	<b>40%</b>
Cafetería	880 l/d	<b>40%</b>
Mercado	6900 l/d	<b>50%</b>
Centro medioambiental	990 l/d	<b>40%</b>

#### Protección contra sobrecalentamientos

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos períodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomando medidas de protección.

La siguiente tabla explica como las placas solares colocadas en la fachada sur cumplen este requisito:

CTE DB-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria																														
DATOS DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONSUMO.																														
Administrativos	En el establecimiento se preveen 1200 personas.						Con un consumo de 4 litros por persona.																							
Temperatura de utilización = 60 °C.							Consumo total de 4800 litros por día.																							
DATOS GEOGRÁFICOS	Provincia: ZARAGOZA			Latitud de cálculo: 42°			Zona Climática : D3																							
Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:																														
% de ocupación:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																		
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																		
CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA																														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																		
Deman. Ener. [KWh]:	9.493	8.419	8.976	8.352	8.458	8.018	8.113	8.285	8.185	8.630	8.686	9.493																		
	Total demanda energética anual:											103.108 KWh																		
DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO																														
Factor de eficiencia óptica = 0,751	Coeficiente global de pérdidas = 3,389 W/(m <sup>2</sup> °C)						Área Útil = 2,36 m <sup>2</sup> . Dimensiones: 1,000 m x 2,00 m.																							
Constantes consideradas en el cálculo																														
Factor corrector conjunto captador-intercambiador 0.95	Modificador del ángulo de incidencia 0.96						Temperatura mínima ACS 45°																							
RESULTADOS DEL SISTEMA SELECCIONADOS																														
Número de Captadores: 76	Área Útil de captación: 179.36 m <sup>2</sup> .						Volumen de acumulación ACS: 300 l																							
Inclinación: 45 °	Desorientación con el sur: 10 °																													
PERDIDAS DEL SISTEMA																														
Caso	Por inclinación. (optima 40°) =0,76%				Por desorientación Sur: 0,35%				Por sombras 10 %																					
CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA																														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV																			
EU=NDE:	3.145	4.751	7.072	6.963	7.581	7.683	8.156	8.709	8.094	6.777	4.320																			
	Total producción energética útil anual:											76.336 KWh																		
RESULTADOS	E. Demandada:			E. Producida:			Factor F anual aportado de: 74%																							
EXIGENCIAS DEL CTE																														
Zona climática tipo: D3	Sistema de energía de apoyo tipo:						Contribución Solar Mínima: %																							
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE																														
EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas																														
Pérdida permitidas en CTE. Caso							Orien. e incl.																							
Pérdida en el proyecto							Sombras																							
	40%						50%																							
	1,11%						10,00%																							
	Total																													
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE																														
CÁLCULO ENERGÉTICO																														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV																			
% ENERGIA APORTADA:	33%	56%	79%	83%	90%	96%	101%	105%	99%	79%	50%	32%																		
Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada. Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.																														

### Procedimiento de verificación

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

Obtención de la contribución solar mínima según el apartado 2.2

Diseño y dimensionado de la instalación

Obtención de las pérdidas límite por orientación, inclinación y sombras

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento

## EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación a edificios de nueva construcción.

### Caracterización de la exigencia

Se establece una contribución mínima de energía eléctrica obtenida por sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

### Cuantificación de la exigencia

Potencia eléctrica mínima

La potencia nominal mínima a instalar se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot (0,002 \cdot S - 5)$$

Siendo:

P la potencia nominal a instalar [kW];

C el coeficiente definido en la tabla 2.1 en función de la zona climática establecida en el apartado

S la superficie construida del edificio [m<sup>2</sup>]:

Zaragoza, zona climática III	superficie	Potencia a instalar (kW)
Mercado municipal	519.4 m <sup>2</sup>	<b>1.23</b>
Cafetería	120 m <sup>2</sup>	<b>0.27</b>
Mercado	3183.7 m <sup>2</sup> (sin aparcamiento)	<b>7.62</b>
Centro medioambiental	925 m <sup>2</sup>	<b>2.20</b>

Para estimar la producción de la instalación fotovoltaica se considerarán los ratios de producción siguientes por zonas climáticas, en kWh/kW:

**Tabla 2.2 Ratios de producción por zona climática**

	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Horas equivalentes de referencia anuales (kWh/kW)	1.232	1.362	1.492	1.632	1.753

### Procedimiento de verificación

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

Obtención de la potencia pico mínima a instalar;

Diseño y dimensionado de la instalación;

Obtención de las pérdidas límite por orientación, inclinación y sombras

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento

### Condiciones generales de la instalación

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones

fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Sistema generador fotovoltaico

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

#### Inversor

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

principio de funcionamiento: fuente de corriente;

autoconmutado;

seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador;

no funcionará en isla o modo aislado.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

#### Protecciones y elementos de seguridad

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

# DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

## Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

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.

## El ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) – se muestra más abajo - exceptuándose los casos que se indican a continuación:

**Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios**, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de **estudio especial** en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico.

Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial, en nuestro caso no es necesario, ya que el aula principal tiene 40 m<sup>3</sup>.

## 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;

No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;

Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

## Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

## Valores límite de aislamiento:

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

*Edificios de uso residencial: Público y privado;*

*De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria;*

*De uso docente;*

*Administrativos.*

Existen otros tipos de edificios, como los de **pública concurrencia** destinados a espectáculos, **uso comercial**, edificios de aparcamiento, etc., en los que el DB HR no regula el aislamiento acústico.

En los casos en los que el DB HR no especifica el nivel del aislamiento acústico de un edificio, la propiedad, el arquitecto, proyectista, etc. siempre puede especificar qué condiciones acústicas debe tener este edificio, al igual que siempre puede especificarse un nivel mayor de aislamiento acústico que el exigido.

En principio la mayor parte de nuestro edificio no estaría obligado a cumplir esta normativa, pero sí a indicar qué tipos de parámetros o aislamientos acústicos hemos tenido en cuenta y a qué normativa nos hemos atenido.

Para la **parte comercial** nos guaremos por “LA ORDENANZA MUNICIPAL TIPO DE ARAGÓN EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA”, mientras que para las aulas y la zona administrativa del centro medioambiental seguiremos las directrices del CTE.

#### **PARTE COMERCIAL:**

Según “LA ORDENANZA MUNICIPAL TIPO DE ARAGÓN EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA”:

##### Medición y evaluación del aislamiento acústico

En lo referente a la presente Ordenanza, la medición y evaluación del aislamiento acústico se ajustará a los procedimientos establecidos en la siguiente normativa técnica:

Medida del aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales: Norma UNE-EN ISO 140-4.

Medida del aislamiento acústico a ruido aéreo de fachada: Norma UNE-EN ISO 140-5.

Evaluación de aislamiento acústico a ruido aéreo: Norma UNE-EN ISO 717-1.

Medida del aislamiento acústico a ruido de impacto: Norma UNE-EN ISO 140-7.

Evaluación de aislamiento acústico a ruido de impacto: Norma UNE-EN ISO 717-2.

##### Medición y evaluación del acondicionamiento acústico de recintos

En lo referente a la presente Ordenanza, la medición y evaluación del tiempo de reverberación en recintos se ajustará a lo establecido en la norma UNE-EN ISO 3382-2.

##### Clasificación acústica de actividades:

Grupo I: establecimientos abiertos al público, sin equipo de reproducción sonora, tales como papelerías, fruterías, despacho de pan o cualquier otra actividad cuyo nivel sonoro de emisión operacional Lem, definido en el anexo 1, sea menor o igual a 80 dBA.

**Grupo II: restaurantes, cafeterías, bares, bingos, con equipos de ambientación sonora o megafonía, así como supermercados, salones de juego y recreativos o cualquier otra actividad cuyo nivel sonoro máximo de emisión operacional Lem, sea mayor de 80 dBA y menor o igual a 90 dBA.**

Grupo III: pubs, bares cines y otros establecimientos con ambientación musical y sin actuaciones en directo, así como gimnasios, auditorios o cualquier otra actividad cuyo nivel sonoro máximo de emisión operacional Lem, sea mayor de 90 dBA y menor o igual a 95 dBA.

Grupo IV: discotecas, salas de fiesta así como otros locales con ambientación musical y/o autorizados para música en directo o cualquier otra actividad cuyo nivel sonoro máximo de emisión operacional Lem sea mayor de 95 dBA.

#### Exigencias de aislamiento a ruido aéreo entre actividades y recintos colindantes<sup>24</sup>

Los valores mínimos de los índices de aislamiento a ruido aéreo que deberán cumplir cada grupo de actividades respecto a los recintos afectados por la actividad, sean o no colindantes, serán los establecidos en la siguiente tabla:

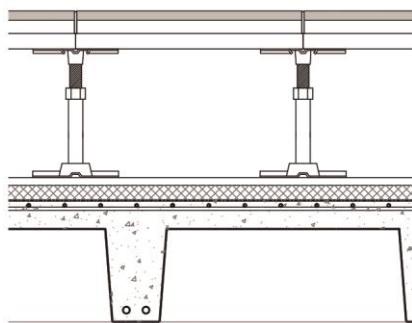
CLASIFICACIÓN ACÚSTICA ACTIVIDADES (1)	Lem (dBA) (2)	Lem,ref (dBA) (3)	VALORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO (dB)		
			DnTw (4)	DnT,125 (5)	D2m,nT,125 (6)
GRUPO I	Lem≤ 80 dBA	-	55	40	-
<b>GRUPO II</b>	<b>80 dBA &lt;Lem ≤90 dBA</b>	<b>85</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
GRUPO III	90 dBA <Lem ≤95 dBA	90	70	55	55
GRUPO IV	Lem >95 dBA	105	75	60	60

En relación al aislamiento a ruido aéreo exigible a las nuevas actividades comerciales, de hostelería, de ocio, culturales e industriales, en el estudio acústico de la actividad, una vez establecido el nivel sonoro máximo de emisión operacional de la actividad Lem, deberá justificarse que el aislamiento de la actividad caracterizado por los índices DnTw (columna 3) y DnT,125 (columna4) garantiza la no superación de los valores límite de inmisión tanto en ambiente exterior como interior en los ámbitos afectados por el funcionamiento de la actividad recogidos en el anexo 4, considerando las hipótesis más desfavorables de funcionamiento de la actividad.

Consideramos que el valor de aislamiento a ruido aéreo necesario entre ámbitos distintos en nuestras zonas comerciales será de **50 db**.

Los ámbitos considerados son: la zona pública del mercado, la zona privada del mercado en pb, la zona privada del mercado en p primera. Tenemos la siguiente tabiquería y forjados que separa dichos espacios:

## Planta baja mercado - sótano



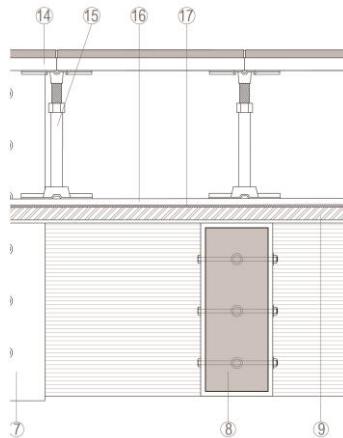
### *Definición constructiva*

Baldosa de gres industrial 50x50 cm y espesor 2.5cm ; travesaño de acero galvanizado; pedestal de acero galvanizado, regulable con perno roscado; soporte de madera de pino contralaminada de 2cm de espesor y aislamiento termo-acústico de lana mineral de 4cm; sobre forjado reticular de hormigón armado con casetón recuperable (de canto total 32cm).

## Aislamiento acústico

## Protección contra el ruido del forjado: $R = 50$ dBA

## Planta baja mercado – planta primera mercado



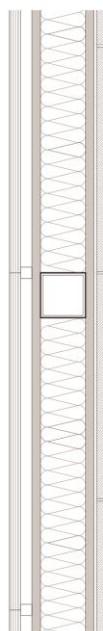
### *Definición constructiva*

Baldosa de gres industrial 50x50 cm y espesor 2.5cm , travesaño de acero galvanizado; pedestal de acero galvanizado, regulable con perno roscado ; tablero contralaminado de pino e:2cm (capa de protección láminas acústicas); aislamiento acústico formado por una lámina de polietileno, e:4mm (ruido de impacto, ALw:18db) y otra lámina viscoelástica de alta densidad (ruido aéreo, Rw:65db); estructura de viguetas de madera laminada.

## Aislamiento acústico

Protección contra el ruido del forjado:  $R = 55$  dBA

## Tabiquería en mercado que separa las zonas públicas de las privadas:



### Definición constructiva

Partición interior de estructura de acero galvanizado, con poliestireno expandido (8cm), paneles de cartón yeso y acabados interiores de madera de pino clavada sobre rastreles (zonas al público), pizarra (baños) o gres porcelánico (zonas de servicio y almacenaje).

### Aislamiento acústico

Protección contra el ruido del tabique:  $R = 55$  dBA

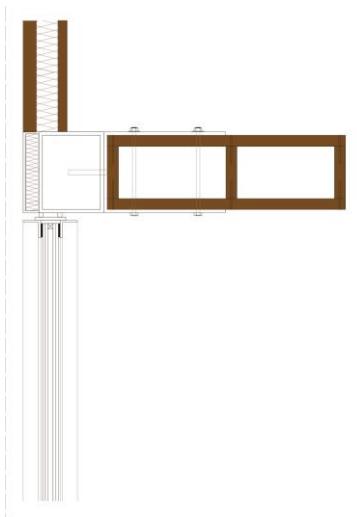
## AULAS Y ZONAS ADMINISTRATIVAS (CTE):

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,0T,Air}$ , 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 <sup>(1)</sup> , 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

Con la incorporación de la vía parque, que será rodada, podemos considerar que el ruido día puede ser entre 60 y 65 db, con lo que necesitaremos un aislamiento acústico de 32 y 30 db en nuestras fachadas

#### Fachada centro medioambiental:



#### Definición constructiva

Cerramiento exterior compuesto por vidrio templado con RPT 4+4/6/4+4 sobre carpintería de acero y lamas huecas (horizontales o verticales) de madera de pino; y una parte opaca de panel sandwich con contrachapado de pino (3cm cara exterior y 2cm cara interior) y poliestireno extruido de espesor 5cm.

#### Aislamiento acústico

Protección contra el ruido según NBE-CA-88: De la fachada de lamas:  $R= 35$  dBA

#### Condiciones mínimas de la tabiquería

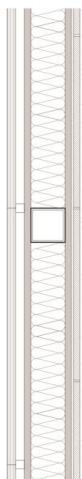
En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie,  $m$ , y del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	$m$ kg/m <sup>2</sup>	$RA$ dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado <u>autoportante</u>	25	43

Necesitamos un aislamiento mínimo de 43 dBA

## Tabiquería en centro medioambiental:



### *Definición constructiva*

Partición interior de estructura de acero galvanizado, con poliestireno expandido (8cm), paneles de cartón yeso y acabados interiores de madera de pino clavada sobre rastreles (zonas al público), pizarra (baños) o gres porcelánico (zonas de servicio y almacenaje).

### Aislamiento acústico

Protección contra el ruido del tabique: R= 55 dbA

## DB-HS SALUBRIDAD

### **SECCIÓN HS1: PROTECCIÓN FRENTA A LA HUMEDAD**

#### Ámbito de aplicación

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.

#### MUROS

##### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

El estudio geotécnico revela que no hay presencia de agua en el terreno, podemos considerar que el grado de impermeabilidad será 1.

Según la siguiente tabla, obtendremos las características mínimas de nuestro muro de contención

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 <sup>(1)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 <sup>(1)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

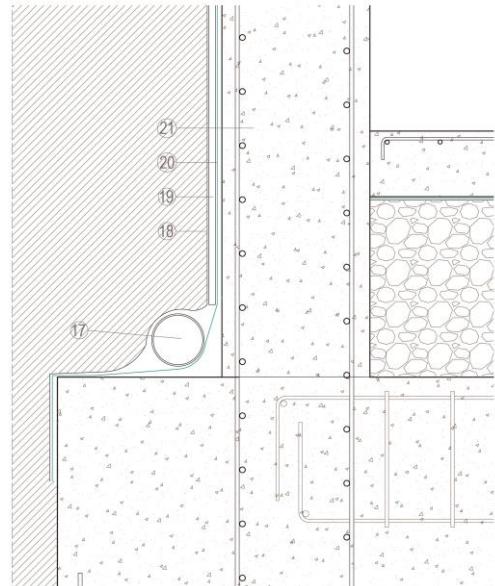
Nuestro caso es un muro flexorresistente con grado de impermeabilidad 1 con un sistema de impermeabilización exterior:

La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1 (**lámina impermeable**).

Debe disponerse una **capa drenante** y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

Debe disponerse una **red de evacuación** del agua de lluvia en las partes de la cubierta y **del terreno** que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.



Disponemos de estos tres elementos en nuestro proyecto

## **SUELOS**

### Grado de impermeabilidad

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



**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

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

□

Consideramos 2 como coeficiente de permeabilidad del terreno

**Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo**

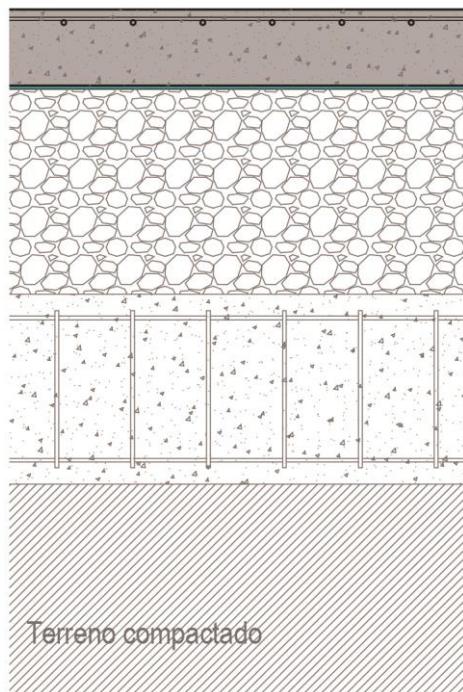
Grado de impermeabilidad	Muro <del>flexorresistente</del> o de gravedad												
	Suelo elevado			Solera			Placa						
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención				
≤1		V1			D1	C2+C3+D1			D1	C2+C3+D1			
≤2	C2	V1		C2+C3	C2+C3+D1	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+C1+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	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+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+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+I2+D1+D2+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+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3			

Tenemos una subbase de grava para nuestra solera, con lo que sólo necesitamos los requerimientos C2 y C3:

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.

A pesar de los pocos requerimientos dado nuestro tipo de suelo se decide en nuestro proyecto dotar a la solera de una lámina impermeable protegida por una capa de protección antipunzonamiento.



Así, disponemos la solera de 20cm, la capa impermeable, la capa antipunzonamiento, la capa de gravas (subbase), la viga de atado y el terreno compactado.

## FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Parámetros para entrar en las tablas:

Zaragoza: zona pluviométrica: IV; zona eólica: B

Altura del edificio < 15m, terreno tipo IV (E1)

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

Con estos datos, obtenemos que el grado de impermeabilidad para nuestra fachada es 2

Poseemos una capa de madera protegida tanto superficialmente como en profundidad que actuará como revestimiento exterior

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior			
	R1+C1 <sup>(1)</sup>			C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N
	<b>R1+B1+C1</b>		<b>R1+C2</b>	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	<b>R1+B2+C1</b>	<b>R1+B1+C2</b>	<b>R2+C1<sup>(1)</sup></b>	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2	
	<b>R3+C1</b>	<b>B3+C1</b>	<b>R1+B2+C2</b>	<b>R2+B1+C1</b>	B3+C1		

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

Tendremos que cumplir R1 y C1 (o C2)

**R1** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

**Revestimientos discontinuos rígidos** pegados de las siguientes características:

de piezas menores de 300 mm de lado;

fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

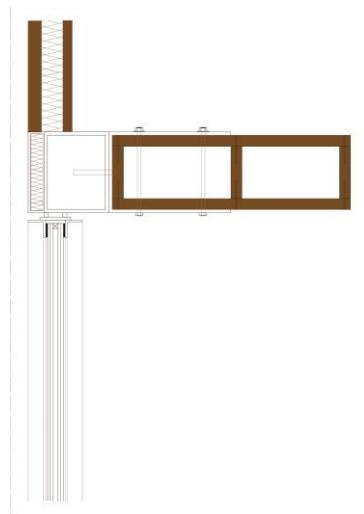
disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;

adaptación a los movimientos del soporte.

**C1** Debe utilizarse al menos **una hoja principal de espesor medio**. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.



### *Definición constructiva*

Cerramiento exterior compuesto por vidrio templado con RPT 4+4/6/4+4 sobre carpintería de acero y lamas huecas (horizontales o verticales) de madera de pino; y una parte opaca de panel sandwich con contrachapado de pino (3cm cara exterior y 2cm cara interior) y poliestireno extruido de espesor 5cm.

## **CUBIERTAS**

### Grado de impermeabilidad

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.

### Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

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;

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;

Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;

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;

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 solape de las piezas de la protección sea insuficiente;

Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

deba evitarse la adherencia entre ambas capas;  
 la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;  
 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;

Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando  
 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;  
 la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonamiento;  
 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;

Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea auto- protegida;

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.

**Se cumplen con estos requisitos en las secciones de cubierta descritos en la memoria constructiva.**

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. En nuestro caso la pendiente debe situarse entre un 1 y un 5 %

## **DIMENSIONADO**

### **3.1 Tubos de drenaje**

- 1 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.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup>	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	

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

- 2 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 cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12
250	17

Consideramos nuestro grado de impermeabilidad 2 (el de nuestra solera). La pendiente de nuestros

tubos de drenaje estará entre un 3 y un 14%. Drenes bajo suelo de 125 mm y en el perímetro del muro de 150 mm con 10 cm<sup>2</sup>/m de orificios.

## SECCIÓN HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

**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.**

## SECCIÓN HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

### Ámbito de aplicación

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 tanto, utilizaremos el CTE para nuestro parking y el RITE para el resto de nuestro proyecto.

### PARKING- CTE:

Según el CTE necesitamos un caudal mínimo de ventilación, 0.7 l/s por m<sup>2</sup> útil para los locales de instalaciones (ver plano A11) y 120 l/s por plaza de parking. Tenemos entonces:

Para los locales no habitables (espacio de instalaciones) incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. Se instalará una red única para todo el espacio pero contabilizaremos por separado las necesidades de ventilación de estos espacios de instalaciones y se lo sumaremos al requerido por el parking.

Espacio	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	parking
Instalaciones	29.4 l/s	11.9 l/s	18.9 l/s	39.9 l/s	18.9 l/s	18.9 l/s	59.5 l/s	
parking								12120 l/s

Tenemos un total de 12317.4 l/s

En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica, elegiremos **ventilación mecánica**.

La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la **ventilación puede ser conjunta**, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.

La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones: con extracción mecánica; **con admisión y extracción mecánica** (este es el sistema elegido).

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

**Que haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil;**

**La separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.**

Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta (aparcamiento e instalaciones) deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas (es nuestro caso) se dispondrán en cada planta al menos **dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico**.

En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse **un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta** que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 ppm. en aparcamientos donde se pre- vea que existan empleados y una concentración de 100 ppm. en caso contrario.

#### SOBRE RASANTE - RITE:

### **SECCIÓN HS4: SUMINISTRO DE AGUA**

#### Ámbito de aplicación

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.

#### Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;

Deben ser resistentes a la corrosión interior;

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de Los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no Deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### Protección contra retornos

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

Después de los contadores;

En la base de las ascendentes;

Antes del equipo de tratamiento de agua;

En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretorno se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

#### Condiciones mínimas de suministro

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

<b>Tipo de aparato</b>	<b>Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm<sup>3</sup>/s]</b>	<b>Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm<sup>3</sup>/s]</b>
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	-

Nuestros baños van a requerir solamente  $0.15 \text{ dm}^3/\text{s}$  cada uno, las cocinas  $0.30 \text{ dm}^3/\text{s}$  (en mercado municipal y mercado) de agua fría y  $0.20 \text{ dm}^3/\text{s}$  de ACS

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

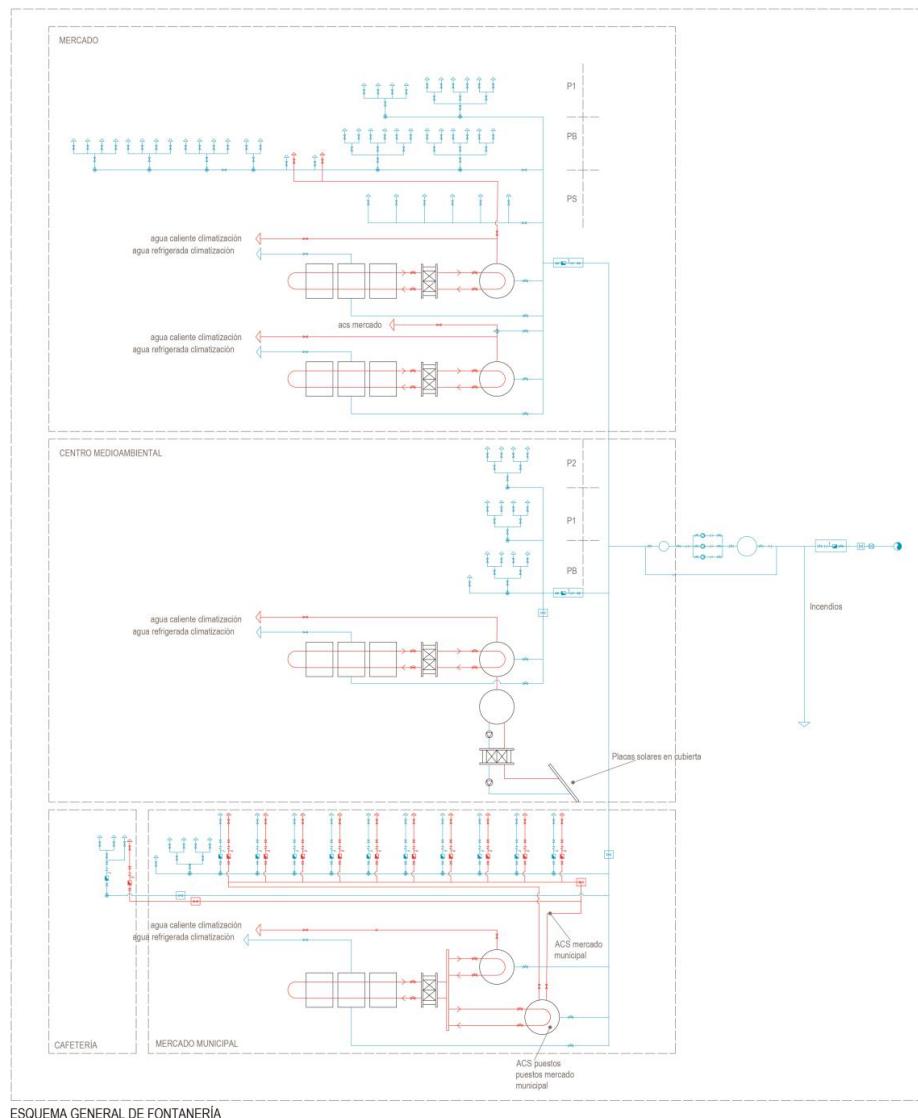
100 kPa para grifos comunes;

150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre  $50^\circ\text{C}$  y  $65^\circ\text{C}$  excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

### Esquema de instalación:



Tendremos un contador general para todo el proyecto, luego un contador para cada edificio y en el caso del mercado municipal habrá un contador para cada puesto de venta (ya que tendrán consumos muy diferentes según el uso específico).

## Dimensionado AF

Nuestro contador único irá en un armario dimensionado según la siguiente tabla:

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm									
	Armario					Cámaras				
15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000

Elegiremos un armario de Ø nominal de 40 mm. (1300x600x500)

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	$\frac{3}{4}$	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	$\frac{3}{4}$	20
Columna (montante o descendente)	$\frac{3}{4}$	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	$\frac{1}{2}$	12
Alimentación equipos de climatización	$\frac{3}{4}$	20
50 - 250 kW	1	25
250 - 500 kW	$1\frac{1}{4}$	32
> 500 kW		

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos. Al tratarse de un plástico nos guiaremos por la segunda columna de la tabla 4.3

Diámetro mínimo de alimentación a baños (20mm), montante (20), equipos de climatización de mas de 500KW (32mm).

## Dimensionado ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría

Las redes de retorno de ACS

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico. Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

Considerar que **se recircula el 10% del agua de alimentación**, como mínimo. De cualquier forma se Considera que el **diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm**.

Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

**Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS**

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
$\frac{1}{2}$	140
$\frac{3}{4}$	300
1	600
$1\frac{1}{4}$	1.100
$1\frac{1}{2}$	1.800
2	3.300

## SECCIÓN HS5: EVACUACIÓN DE AGUA

### Ámbito de aplicación

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 previsibles 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.

### Condiciones generales de la evacuación

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.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o **un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales**, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Dispondremos de sifones individuales, propios de cada aparato;sumideros sifónicos;arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

#### Redes de pequeña evacuación

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la **distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo**, con pendientes comprendidas entre un **2,5 y un 5 %**;

El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un maniquetón de Acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

#### Bajantes y canalones

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 inodoros 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

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.

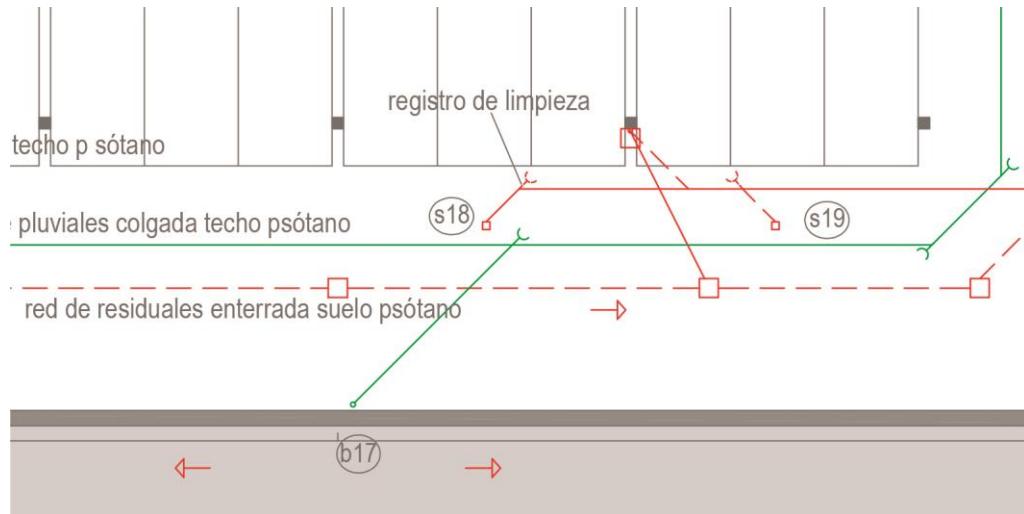
La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una **pendiente del 1% como mínimo**.

Estas características afectarán a nuestra red colgada de pluviales en techo de sótano y la pequeña red colgada de residuales en la misma cota.

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.

Instalaremos registros de limpieza respetando esas distancias



### Colectores enterrados

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.**

### Sistema de bombeo y elevación

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

Dado que la cota del alcantarillado es algo inferior a la cota de evacuación de residuales, dispondremos un sistema de bombeo por si acaso fuera necesario a la luz de un estudio más detallado de las pendientes necesarias.

### 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.

### Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Subsistema de ventilación con válvulas de aireación:

1 Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

Dado que el centro medioambiental tiene sólo tres plantas, con el sistema de ventilación primeria será suficiente. Para ahorrar espacio en cubierta instalaremos en la cabeza de cada bajante de residuales una válvula de aireación de caudal grande  $> 8\text{ l/s}$  (se trata de una válvula que permite la entrada de aire en el sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro de la canalización de descarga).

#### Dimensionado de aguas residuales

Para nuestra red de pequeña evacuación, según la tabla 4.1

<b>Derivaciones individuales</b>		<b>UD</b>	<b><math>\varnothing</math> min</b>
Baños	lavabo	2	40
	Inodoro - cisterna	5	100
Sumidero sifónico		3	50
cocinas	fregadero	6	50
	lavavajillas	6	50

Para los ramales colectores, tendremos que seguir la siguiente tabla:

<b>Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante</b>			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:	Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas		
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Para los bajantes seguiremos la siguiente tabla:

Colectores horizontales:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

### Dimensionado de aguas pluviales

Según las diferentes tablas, concretamos la dimensión de los bajantes pluviales

bajantes	superf cubierta	sumideros rebosaderos	Ø cálculo	Ø comercial	Ø colocado

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

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			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	

b12	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b13	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b14	187.2 m <sup>2</sup>	3	90 mm	90 mm	90 mm
b15	46.8 m <sup>2</sup>	2	50 mm	50 mm	90 mm
b16	93.6 m <sup>2</sup>	2	63 mm	75 mm	90 mm
b17	140.4 m <sup>2</sup>	3	75 mm	75 mm	90 mm

Para los diámetros de los colectores usaríamos la siguiente tabla:

## DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

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»,

«DBSE-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.

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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 inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

## DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de 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.

### Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

### Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

### Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

### Proceso

Determinación de situaciones de dimensionado

Establecimiento de las acciones  
Análisis estructural  
Dimensionado

#### Situaciones de dimensionado

Persistentes: Condiciones normales de uso.

Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

#### Periodo de servicio

50 años.

#### Método de comprobación

Estados límite.

Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

#### Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

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

Pérdida de equilibrio

Deformación excesiva

Transformación estructura en mecanismo

Rotura de elementos estructurales o sus uniones

Inestabilidad de elementos estructurales

#### Aptitud de servicio

Estado límite de servicio:

Situación que de ser superada se afecta:

El nivel de confort y bienestar de los usuarios

Correcto funcionamiento del edificio

Apariencia de la construcción

#### Acciones

Se clasifican en:

Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.

Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.

Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

#### Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, muros, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitudes y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CypeCad y Dlubal .

#### Verificación de la estabilidad

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

### Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

### Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.3 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

### Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.

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

## **SE - AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

### **Acciones permanentes (G)**

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

### **Peso propio (PP)**

#### Peso propio estructura

Madera laminada encolada GL24h 400Kg/m<sup>3</sup>

Hormigón armado: 2.500kg/m<sup>3</sup>

Acero: 7850kg/m<sup>3</sup>

#### Peso propio forjados con estructura

Cubierta ajardinada: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + soporte de madera 0.1 KN/m<sup>2</sup>+cubierta ajardinada 0.2 KN/m<sup>2</sup>= 3.8 KN/m<sup>2</sup>

Cubierta transitable: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + soporte de madera 0.1 KN/m<sup>2</sup>+formación de pendientes 0.15 KN/m<sup>2</sup> + aislamiento 0.02 KN/m<sup>2</sup> + pavimento flotante con soporte 1.7 KN/m<sup>2</sup> = 20.77 KN/m<sup>2</sup>

Cubierta con lucernario: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + vidrio inferior 0.25 KN/m<sup>2</sup>+ vidrio superior 0.15 KN/m<sup>2</sup> = 3.9 KN/m<sup>2</sup>

Forjado entreplantas: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + soporte de madera 0.15 KN/m<sup>2</sup>+ pavimento flotante 1.7 KN/m<sup>2</sup> = 5.35 KN/m<sup>2</sup>

Forjado mixto de madera y hormigón: estructura de madera 3.5 KN/m<sup>2</sup> + losa de hormigón armado de 40cm 6 KN/m<sup>2</sup> = 9.5 KN/m<sup>2</sup>

Tabiquería: Se considera 1 kN/m<sup>2</sup> Acciones variables (Q)

### Sobrecarga de uso (SU)

En mercado: 5 KN/m<sup>2</sup>

En zona administrativa: 2 KN/m<sup>2</sup>

En auditorio: 5 KN/m<sup>2</sup>

En zona administrativa: 2 KN/m<sup>2</sup>

En zona de carga y descarga con vehículos pesados: 6.5 KN/m<sup>2</sup>

En cubiertas (consideramos que sólo son accesibles para conservación y que van sobre correas): 0.4 KN/m<sup>2</sup>

Viento (Vi): en Zaragoza los vientos predominantes son de norte y el oeste

V1a: 0,29 kN/m<sup>2</sup>

V1b: 0,43 kN/m<sup>2</sup>

Se incluirán en las diversas hipótesis de cálculo las debidas presiones y succiones

Nieve: En Zaragoza, con una altitud de 210m, se considera 1KN/m<sup>2</sup> como carga de nieve

Acciones climáticas: No se consideran por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40 m indicados por la norma.

Acciones accidentales: No se consideran

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Programa de cálculo utilizado **CypeCad 2016 y Dlubal software**. Análisis de solicitudes mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.

## **SE - C: CIMENTACIONES**

### Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del 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.

### Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

### Bases de cálculo

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

### Estudio geotécnico

El suelo es de gravas consolidadas tipo “mallacán”, se proyecta con zapatas aisladas de hormigón armado para los pilares centrales y para una tensión admisible de **300Kn/m<sup>2</sup>**. El terreno no es agresivo

para el hormigón por lo que no habrá que tomar medidas especiales para los cementos empleados para el hormigón.

**Tipo de reconocimiento y datos estimados**

Se realizan cinco sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo.

A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de tierra vegetal. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de entre 0,00 y 0,15m (cota 0,00 a -0,15). Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible = 0,50 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel II de relleno a base de gravas con cantes y bolos en matriz arenosa.. Bajo el nivel de tierra vegetal aparece un nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 0,3 m (cota -0,15 a -0,45). Está formado básicamente por limos y arenas limosas con gravas y gravillas, así como restos antrópicos junto a otros carbonosos. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 0,80 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel III de relleno de gravas compactadas con algún nivel de limo arenoso. (cota -0.45 a -0.6). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 0,80 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel IV Gravas con cantes sub-redondeados poligénicos en matriz limo-arenosa ocre marrón. (cota -0.60 a -1.20). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 1.5 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel V Limos arenosos marrones con algún canto muy disperso (cota -1.20 a -1.40). Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él.

Presión admisible = 1.8 kg/cm<sup>2</sup>

Nivel VI Gravas con cantes sub-redondeados poligénicos de hasta 8 cm. de diámetro en matriz arenosa fina marrón. (cota -1.40). Este nivel, si se considera aceptable para apoyar cimentación sobre él. Se trata de unas gravas cuaternarias, unas gravas de compacidad ALTA – MUY ALTA

Presión admisible = 3 kg/cm<sup>2</sup>

En cuanto al nivel freático, durante la ejecución de los trabajos no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

**Parámetros geotécnicos estimados**

Cota de cimentación cota 248.5 m (en la zona norte del terreno)

Estrato previsto para cimentar Gravas cuaternarias. S1: 0,15Mpa, S2:0,23Mpa Nivel freático

Tensión admisible considerada n= 3 kg/cm<sup>2</sup>

Peso específico del terreno  $\gamma_{sum}=2,1$  g/cm<sup>3</sup> Ángulo de rozamiento interno del terreno  $\phi' = 37^\circ$

Comentario al estudio geotécnico

Teniendo en cuenta el perfil litológico del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones: se considerará como estrato resistente el correspondiente a las gravas cuaternarias, pudiéndose adoptar las zapatas aisladas como método de cimentación. Si a la cota prevista de apoyo se encuentran limos se excavará hasta alcanzar lasa gravas y se llenará con hormigón pobre hasta cota de cara baja de zapata.

Los asientos previstos son inferiores a 1.5 cm y por tanto admisibles.

#### Tipo de cimentación

Se proyecta una cimentación mediante zapatas aisladas de dimensión variable según la carga gravitatoria y la de viento (siempre manteniendo el canto de 1 m, las secciones en planta son: .unidas mediante vigas de atado de 40x40 cm y centradoras (para absorber el momento en la base del muro) de 40x60 cm de hormigón armado realizadas in situ apoyada sobre el terreno. Existe también una viga corrida para los muros de contención de 100x180 cm de sección.

Dimensiones de las zapatas aisladas:

Mercado municipal: 1.45x1.45, 1.05x1.05, 1.25x1.25

Cafetería: 1.05x1.05

Mercado: 1.85x1.85, 1.65x1.65

Centro medioambiental: 1.65x1.65, 1.05x1.05, 1.25x1.25

La geometría en pendiente de la parcela propicia que existan dos piezas (mercado municipal y cafetería) que por estar 120 cm mas bajo, su cimentación se asienta a cota inferior.

En el sótano, la existencia de patios cuya cota inferior desciende 1.30 m bajo la cota de la solera, provoca que aparezcan unos pequeños muretes de contención apoyadas sobre unas vigas de cimentación de 40x60 cm

Todos estos elementos estarán unidos por las vigas de atado, a fin de que el conjunto del mercado trabaje solidariamente en su cimentación.

#### Acondicionamiento del terreno

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

## **EHE 08: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

#### Estructura

Descripción del sistema estructural:

Planta sótano: Muros de contención de hormigón armado, pilares de hormigón prefabricado y forjado reticular

Planta baja, primera y segunda: muros de hormigón armado, pilares y jácenas de madera laminada encolada de castaño.

#### Programa de cálculo

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Dlubal, versión 2019, y con el módulo de metal 3D de Cype, concebido y distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas y de hormigón, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitudes se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas, brochales y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

### Memoria de cálculo

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

### Deformaciones

Lim flecha total: L/250

Lím. flecha activa: L/500

Máx. recomendada: 10 mm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente le a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación Ec establecido en la EHE, art 39.1.

### Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

Norma Española EHE

Documento Básico SE (CTE)

### Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE

### Características de los materiales

Cuadro de especificaciones de los materiales

Hormigones	Arido tipo	tam. máx.	Consistencia asiento como adamas	$\gamma_c$	$f_{ck}$ resist. caract.	$E_c$ módulo elast.	Cemento designación
H. de limpieza I HM-20/P40/I	rodado	1-40	plástica (3-5mm)	1.50	20N/mm <sup>2</sup>	26100,14N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. Cimentación I HA-25/P40/I	rodado	1-40	fluida (10-15mm)	1.50	25N/mm <sup>2</sup>	27236,16N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. solera I HA-25/P20/I	rodado	1-20	plástica (3-5mm)	1.50	25N/mm <sup>2</sup>	27236,16N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. Vetas I HA-30/P20/I	rodado	1-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. muros I HA-30/P20/I	rodado	1-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
H. losa I HA-30/P20/I	rodado	1-20	plástica (3-5mm)	1.50	30N/mm <sup>2</sup>	28577,02N/mm <sup>2</sup>	I-CEM 32.5
Aceros en barras	Recubr. nominal		Separadores distancia máx.	$\gamma_c$	$f_{yk}$ resist. cálculo		*
Vigas B 500 S		35mm	100cm	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Muros B 500 S		35mm	1000(<200cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Cimentación B 500 S		35mm	500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
Soleras B 500 S		35mm	500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		
losas B 500 S		35mm	500(<50cm)	1.15	434,78N/mm <sup>2</sup>		

Las limitaciones de empalme y solape cumplirán las limitaciones especificadas en el artículo 69.3 de la norma EHE-08. Las dimensiones aquí descritas serán válidas para hormigones  $f_{ck}>25N/mm^2$ . Para hormigones  $f_{ck}<30N/mm^2$  se reducirán de acuerdo al artículo antes mencionado. Las longitudes de solape se pueden reducir de acuerdo con el porcentaje de barras según tabla 69.5 EHE-08, a distancia entre los empalmes más próximos.

## SE - M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA

### ESTRUCTURA

Descripción del sistema estructural:

Planta sótano: Muros de contención de hormigón armado, pilares de hormigón prefabricado y forjado reticular

Planta baja, primera y segunda: muros de hormigón armado, pilares y jácenas de **madera laminada encolada de castaño**.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, o resistencia al fuego) quedan fuera del alcance de este DB. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

### DURABILIDAD

Este capítulo trata de las medidas para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado.

La durabilidad de una estructura depende, en gran medida, del diseño constructivo y de la durabilidad natural, aunque en algunos casos es además necesario añadir un tratamiento.

En el caso de productos derivados de la madera como los tableros estructurales de partículas, contrachapados, virutas orientadas etc., se tendrán en cuenta las especificaciones recogidas en las respectivas normas de producto para su empleo en las distintas clases de servicio.

### Protección de la madera

La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.

El fabricante de un producto indicará, en el envase y documentación técnica del dicho producto, las instrucciones de uso y mantenimiento.

### CLASE DE USO

Clase de uso 1: el elemento estructural está a cubierto, protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: vigas o pilares en el interior de edificios;

Clase de uso 2: el elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua;

Clase de uso 3: el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20% Se divide en dos clases;

Clase de uso 3.1. El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos:

viga que vuela al exterior pero que en su zona superior y testas están protegidas por una albardilla o piezas de sacrificio.

Clase de uso 3.2. el elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: cualquier elemento cuya cara superior o testa se encuentre sometida a la acción directa del agua de la lluvia, pilar que sin estar empotrado en el suelo guarda con éste una distancia reducida y está sometido a salpicaduras de lluvia o acumulaciones de nieve, etc.

Clase de uso 4: el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y ex- puesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo;

Clase de uso 5: situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20%, permanentemente. Ejemplo: construcciones en agua salada.

La mayor parte de nuestra estructura está al interior, clase de uso 1. Las jácenas de cubierta poseen una pieza de protección o sacrificio, por lo que están en clase 3.1; la parte lateral de estas así como los pilares de fachada estarían en clase 3.2

### TIPO DE PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES BIÓTICOS

**Tabla 3.1 Elección del tipo de protección**

<b>Clase de uso</b>	<b>Nivel de penetración NP (UNE-EN 351-1:2008)</b>
1	NP1 <sup>(1)</sup> Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
2	NP1 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
3.1	NP2 <sup>(3)</sup> Al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.
3.2	NP3 <sup>(4)</sup> Al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
4	NP4 <sup>(5)</sup> Al menos 25 mm en todas las caras
5	NP5 Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas
5	NP6 <sup>(4)</sup> Penetración total en la albura y al menos en 6 mm en la madera de duramen expuesta.

En función de esta tabla protegeremos nuestros elementos.

Para la protección de piezas de madera laminada encolada:

En el caso de protección para la clase de uso 2, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

**En el caso de protección para clase de uso 3.1**, el tratamiento protector podrá realizarse sobre la pieza terminada o sobre las láminas previamente a su encolado.

**En el caso de protección para clases de uso 3.2 ó 4**, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

### Protección preventiva frente a agentes meteorológicos

El mejor protector frente a los agentes meteorológicos es el diseño constructivo, y especialmente las medidas que evitan o minimizan la retención de agua.

Si la clase de uso es igual o superior a 3 los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos.

En elementos estructurales situados al exterior deben usarse productos que permitan el intercambio de humedad entre el ambiente y la madera. **Se recomienda el empleo de protectores superficiales que no formen una capa rígida permitiendo el intercambio de vapor de agua entre la madera y el ambiente.** En el caso de emplear productos que formen una película como las pinturas y los barnices, deberá establecerse y seguirse un programa de mantenimiento posterior.

### Protección contra la corrosión de los elementos metálicos

**Tabla 3.2 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario**

Elemento de fijación	Clase de servicio		
	1	2	3
Clavos y tirafondos con $d \leq 4$ mm	<b>Ninguna</b>	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	<b>Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup></b>
Pernos, pasadores y clavos con $d > 4$ mm	<b>Ninguna</b>	Ninguna	<b>Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup></b>
Grapas	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup>
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	<b>Ninguna</b>	Ninguna	<b>Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup></b>

En clase de uso 3 se usará el galvanizado Fe/Zn 25c

### MADERA LAMINADA ENCOLADA

La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente (ver procedimiento de asignación en el Anejo D).

Las clases resistentes son:

para madera laminada encolada homogénea: **GL24h**, GL28h, GL32h y GL36h;

para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

En las cuales los números indican el valor de la resistencia característica a flexión,  $f_{m,g,k}$ , expresada en N/mm<sup>2</sup>.

Las uniones dentadas para piezas enteras fabricadas de acuerdo con la norma UNE-EN 14080:2013 no deben utilizarse en clase de servicio 3 cuando en la unión cambia la dirección de la fibra.

En el anexo E figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada clase resistente de madera laminada encolada.

La madera elegida en nuestro proyecto es GL24h de castaño, con las siguientes características, que podemos comparar con maderas de castaño de mayor resistencia a flexión:

Propiedades	Clase resistente			
	GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
<b>Resistencia (característica) en N/mm<sup>2</sup></b>				
- Flexión $f_{m,g,k}$	24	28	32	36
- Tracción paralela $f_{t,0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
- Tracción perpendicular $f_{t,90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
- Compresión paralela $f_{c,0,g,k}$	24	26,5	29	31
- Compresión perpendicular $f_{c,90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
- Cortante $f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
<b>Rigidez, en kN/mm<sup>2</sup></b>				
- Módulo de elasticidad paralelo medio $E_{0,g,medio}$	11,6	12,6	17,7	14,7
- Módulo de elasticidad paralelo 5 <sup>o</sup> -percentil $E_{0,g,k}$	9,4	10,2	11,1	11,9
- Módulo de elasticidad perpendicular medio $E_{90,g,medio}$	0,39	0,42	0,46	0,49
- Módulo transversal medio $G_{g,medio}$	0,72	0,78	0,85	0,91
<b>Densidad, en kg/m<sup>3</sup></b>				
Densidad característica $p_{g,k}$	380	410	430	450

Elegimos la resistencia más pequeña, porque nuestros cantos están sobredimensionados, y a la vez se trata de la madera más ligera, y su ligereza va a contribuir a un mayor aislamiento térmico por contener más aire en su interior.

## TIPOS DE ADHESIVOS

**Tabla 4.1 Tipos de adhesivos en madera para uso estructural y su adecuación con la clase de servicio**

<b>Tipo de adhesivo</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Clase de servicio</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Fenol-formaldehído <sup>1)</sup>	PF	apto	apto	apto
Resorcina-fenol-formaldehído <sup>1)</sup>	RPF	apto	apto	apto
Resorcina-formaldehído <sup>1)</sup>	RF	apto	apto	apto
<del>Melamina</del> -urea-formaldehído <sup>2)</sup>	MUF	apto	apto	apto
Urea-formaldehído <sup>2)</sup>	UF	apto	no apto	no apto
Poliuretano <sup>2)</sup>	PU	apto	apto	apto
Resinas epoxi <sup>2)</sup>	EP	apto	apto	apto

## UNIONES

Utilizaremos elementos mecánicos de fijación

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en este DB para la realización de las uniones son

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico de fijación de tipo clavija:

resistencia característica a tracción del acero  $f_u, k$ ;

información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles;

# **DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

## **Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)**

1. 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.

2. 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.

3. El Documento Básico DB-SI 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 en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas

se cumplen mediante dicha aplicación. (1)

### **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.

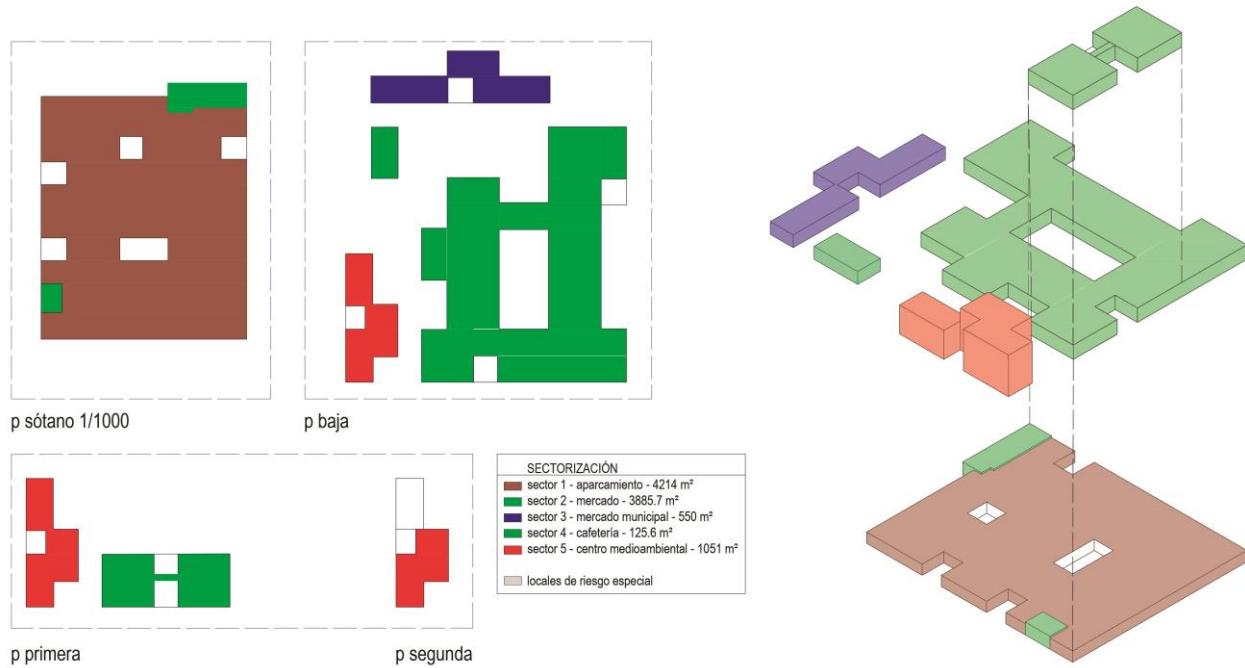
### **Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos**

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.

Lo primero será definir los diferentes sectores de incendio según las tablas del CTE:



Ahora exponemos planta por planta los diferentes requisitos que cumpliremos ajustándonos al DB-SI

SEGÚN CTE	SÓTANO	
PROPAGACIÓN INTERIOR		
Definición sector	Aparcamiento que excede los 100 m <sup>2</sup> , integrado en otro edificio con otros usos.	
Sectores en proyecto	Sector 1: 4214 m <sup>2</sup> ; sector 2: 247.5 m <sup>2</sup> , separados entre sí por un vestíbulo de independencia de 18.6 y 12.5 m <sup>2</sup>	
RF límites sector	EI 120	
Locales de riesgo especial	4 locales riesgo bajo (instalaciones de climatización), 1 local riesgo bajo (sala grupo electrógeno), 2 locales riesgo bajo (polivalentes)	
RF locales de riesgo especial	Estructura R90, paredes y techo EI 90, puertas de acceso EI <sub>2</sub> 45-C5, distancia de evacuación 32.5 m	
RF de elementos constructivos	Techos y paredes B-s1,d0 ; suelos B <sub>FL</sub> -s	
PROPAGACIÓN EXTERIOR		
EVACUACIÓN OCUPANTES		
Ocupación	100 personas (40 m <sup>2</sup> /persona)	
Salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación	2 salidas de planta, y distancias inferiores a 62.5 m por contar con una instalación automática de extinción (35, 60.2, 38 y 60.5 m)	
Dimensionado medios de evacuación	Normativa	Proyecto
puertas	Anchura > 0.5 > 0.8 m	1.95, 0.85 m
pasillos	Anchura > 0.5 > 1 m	1.6 m
escalera protegida		Con 1.2 m se evaca hasta 274 > 100
protección de las escaleras	especialmente protegidas	
INSTALACIONES PROTECCIÓN	Extintores portátiles de eficacia 21A - 113B cada 15m en los recorridos de evacuación; uno en cada local de riesgo especial. Un hidrante exterior; BIEs, un sistema de detección de incendios	
BOMBEROS		
LA ESTRUCTURA	R 120	

CUADRO RESUMEN - Incendios planta sótano

**Planta baja:**

SEGÚN CTE	MERCADO MUNICIPAL	CAFETERÍA	MERCADO - p baja	C MEDIOAMBIENTAL - p baja
PROPAGACIÓN INTERIOR				
Definición sector	comercial < 2500 m <sup>2</sup>	pública concurrencia < 2500 m <sup>2</sup>	comercial < 10000 m <sup>2</sup> con sistema extinción automático	pública concurrencia < 2500 m <sup>2</sup>
Sectores en proyecto	sector 3 - 550 m <sup>2</sup>	sector 4 - 125.6 m <sup>2</sup>	sector 2 - 3885.7 m <sup>2</sup>	sector 5 - 1051 m <sup>2</sup>
RF límites sector	EI 90	EI 90	EI 90	EI 90
Locales de riesgo especial	R bajo:1 (almacenaje con carga de fuego), y 4 (cocinas de baja potencia)	R bajo: 1 (cocinas de baja potencia)	R bajo: 2 (cocinas de baja potencia), 2 (almacenaje co carga de fuego), 4(frigoríficas)	R alto: 1 (sala mantenimiento V> 400 m <sup>3</sup> )
RF locales de riesgo especial	Estruc R90, límites EI 90, puertas EI <sub>2</sub> 45-C5, evacuación 32.5 m	Estruc R90, límites EI 90, puertas EI <sub>2</sub> 45-C5, evacuación 32.5 m	Estruc R90, límites EI 90, puertas EI <sub>2</sub> 45-C5, evacuación 32.5 m	Estruc R180, límites EI 180, puertas EI <sub>2</sub> 45-C5, evacuación 32.5 m
RF de elementos constructivos	Techos y paredes B-s1,d0 ; suelos B <sub>FL</sub> -s	Techos y paredes C-s2,d0 ; suelos E <sub>FL</sub>	Techos y paredes C-s2,d0 ; suelos E <sub>FL</sub>	Techos y paredes C-s2,d0 ; suelos E <sub>FL</sub>
PROPAGACIÓN EXTERIOR				
EVACUACIÓN OCUPANTES				
Ocupación total (sobre m <sup>2</sup> ocupables)	173 personas (2 m <sup>2</sup> /persona)	110 personas (1 m <sup>2</sup> /persona)	1100 personas en esta planta (2 m <sup>2</sup> /persona)	247 personas (2-10-1.5-1.25 m <sup>2</sup> /persona) 63 en esta planta
Salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación: generales < 62.5 y 50 m locales riesgo < 32.5 y 25 m	7 salidas planta	5 salidas planta	5 salidas planta	3 salidas planta
Dimensionado medios de evacuación				
puertas	Anchura: 1,205 > 0.8 m	Anchura: 1.65,0.95 > 0.8 m	Anchura: 2.05 > 0.8 m	Anchura: 0.95, 1.9 > 0.8 m
pasillos				
escalera protegida				
protección de las escaleras			escalera protegida	escalera protegida
INSTALACIONES PROTECCIÓN	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial. BIEs	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial.	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial. BIEs Sistema de alarma Sistema de detección de incendio Hidrante exterior	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial. Sistema de detección de incendios BIE en local de riesgo alto
BOMBEROS			Instalación automática de extinción	
LA ESTRUCTURA	R 90	R 90	R 90	R 90 y local riesgo alto R 180

Planta primera y segunda:

SEGÚN CTE	C MEDIOAMBIENTAL - p primera	C MEDIOAMBIENTAL - p segunda	MERCADO - p primera
PROPAGACIÓN INTERIOR			
Definición sector	pública concurrencia < 2500 m <sup>2</sup>	pública concurrencia < 2500 m <sup>2</sup>	comercial < 10000 m <sup>2</sup> con sistema extinción automático
Sectores en proyecto	sector 5 - 1051 m <sup>2</sup>	sector 5 - 1051 m <sup>2</sup>	sector 2 - 3885.7 m <sup>2</sup>
RF límites sector	EI 90	EI 90	EI 90
Locales de riesgo especial			R bajo: 3 (almacenaje con carga baja de fuego), 2 (vestuario). R alto: 1 (almacenaje con carga alta de fuego).
RF locales de riesgo especial			R bajo: Estructura R90, límites EI 90, puertas EI <sub>2</sub> 45-C5, evacuación 32.5 m R alto: Estructura R180, límites EI 180, puertas EI <sub>2</sub> 45-C5, evacuación 32.5 m
RF de elementos constructivos	Techos y paredes C-s2,d0 ; suelos E <sub>FL</sub>	Techos y paredes C-s2,d0 ; suelos E <sub>FL</sub>	Techos y paredes C-s2,d0 ; suelos E <sub>FL</sub>
PROPAGACIÓN EXTERIOR			
EVACUACIÓN OCUPANTES			
Ocupación total (sobre m <sup>2</sup> ocupables)	247 personas (2-10-1.5-1.25 m <sup>2</sup> /persona) 88 en esta planta	247 personas (2-10-1.5-1.25 m <sup>2</sup> /persona) 96 en esta planta	15 en esta planta (40 m <sup>2</sup> /persona)
Salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación: generales < 62.5 y 50 m locales riesgo < 32.5 y 25 m	2 salidas planta	2 salidas planta	2 salidas planta
Dimensionado medios de evacuación			
puertas	Anchura: 0.85, 1.5 > 0.8 m	Anchura: 0.85, 1.5 > 0.8 m	Anchura: 2.3,1.6,0.85 > 0.8 m
pasillos	Anchura: 1.5 > 1 m	Anchura: 1.5 > 1 m	Anchura: 1.9, 1.35 > 1 m
escalera protegida			
protección de las escaleras	escalera protegida	escalera protegida	escalera protegida
INSTALACIONES PROTECCIÓN	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial. Sistema de detección de incendios	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial. Sistema de detección de incendios	Extintores portátiles cada 15 m y uno en cada local de riesgo especial. BIEs Sistema de alarma Sistema de detección de incendio Instalación automática de extinción
BOMBEROS			
LA ESTRUCTURA	R 90	R 90	R 90 y local riesgo alto R 180

# **DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

## **Objetivo:**

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante en el uso previsto del mismo 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 supervisión 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. Así mismo 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 A RIESGO DE CAIDAS

### Resbaladicia 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, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anexo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicia**

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

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

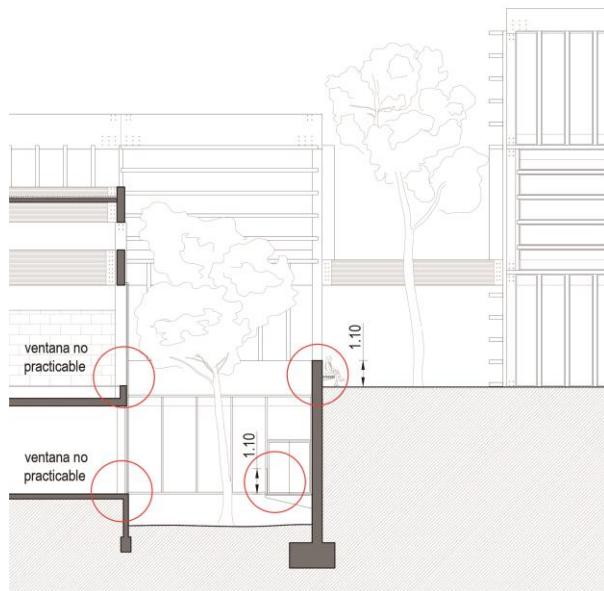
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas 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 <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

Con estas dos tablas, elegimos nuestros pavimentos

### 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 (personas no familiarizadas con el edificio) 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 estará a una distancia de comienzo a 25 cm del borde, como mínimo.



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.

### Escaleras de uso general

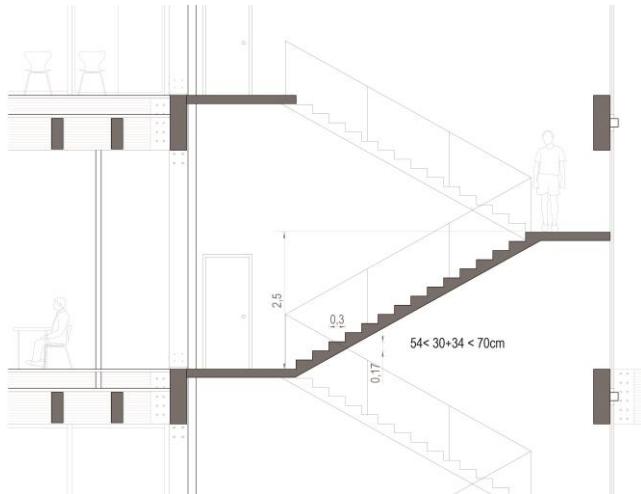
#### Peldaños

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 escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 170 mm 17,5 cm, como máximo.

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

### Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es **2,50 m en zonas de uso público y 3,20 m en los demás casos**.



## 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.

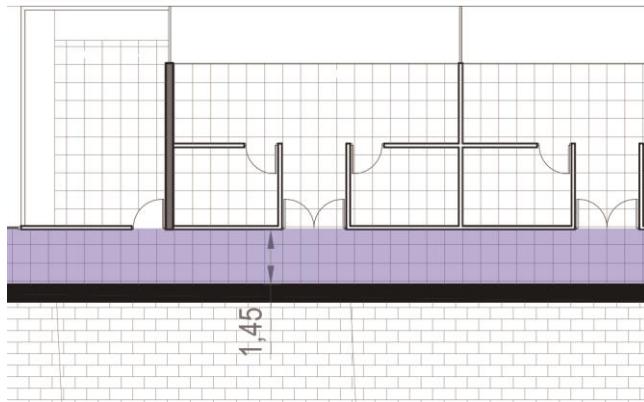
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

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.

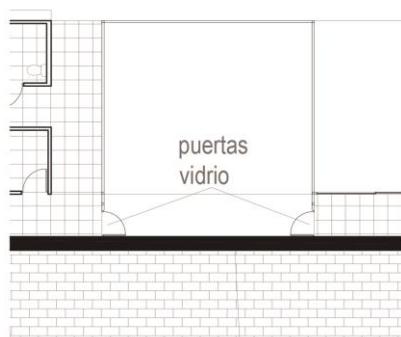
#### Impacto con elementos practicables

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 de- terminada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Nuestra zona de servicio en el mercado tiene un pasillo con anchura menor de 2.50m y por soportar tráfico frecuente de personas y mercancías no la consideramos como zona de uso restringido. Luego disponemos las puertas de manera que su barrido no intercepte el tránsito



Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas 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 industriales, comerciales, de garaje y portones 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.

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.

#### Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

Todas nuestras correderas automáticas dispondrán de esta distancia de seguridad.

### **SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

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.

## **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.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras; es el caso de nuestro auditorio en el centro medioambiental, dispondremos de dichas señalizaciones en las escaleras.

### 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:

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas; como lo son todos nuestros edificios (mercado, mercado municipal, centro medioambiental y cafetería).

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;

Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;

Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

Las señales de seguridad;

Los itinerarios accesibles.

## **SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

### Ámbito de aplicación

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 tanto esta sección del CTE no es de aplicación.

## SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Esta sección del CTE no es de aplicación.

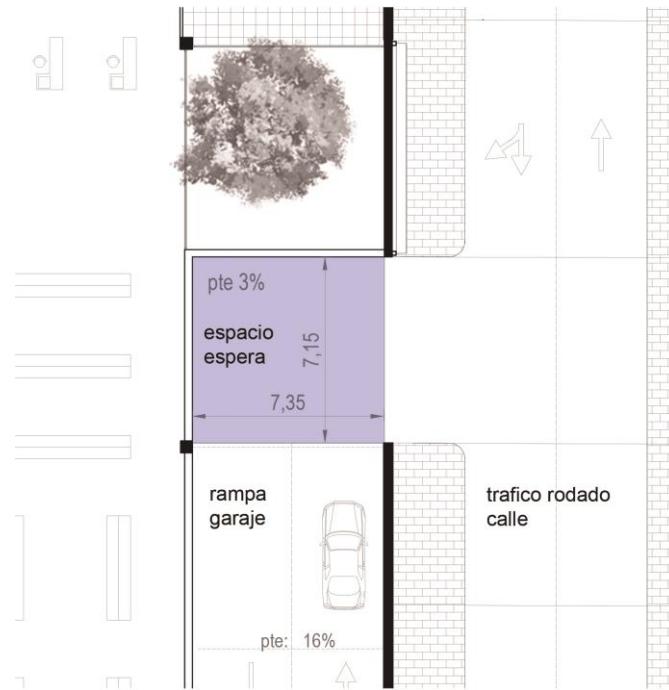
## SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

### Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de **uso Aparcamiento** (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

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.

El espacio de acceso y espera es necesario, tanto cuando la rampa desemboca en el interior de la parcela, cuando se trata de la incorporación a la vía pública.



### Protección de recorridos peatonales

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, 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 excede de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

Al tener nuestro parking 101 plazas y una superficie útil de 3643 m<sup>2</sup>, no es necesaria dicha protección.

## Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:  
el sentido de la circulación y las salidas;  
la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;  
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

Analizamos el edificio del mercado para ver si es necesaria la instalación contra el rayo.

### ESTUDIO DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE RAYO (CTE-SU8)

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

#### FRECUENCIA ESPERADA

**Ng - Densidad de impactos sobre el terreno**  
según la posición en el mapa toma un valor de:  
3 impactos/año,km<sup>2</sup>

**Ae - Área de captura equivalente del edificio**  
Dim. max.:  
a = 75 m  
b = 55 m  
h = 7 m  
 $A_e = (b \times a) + 6 \times h \times (b + a) + 9 \times \pi \times h^2$   
Área equivalente  $A_e = 10.970 \text{ m}^2$



#### C1 - Coeficiente según Situación del edificio

- Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos,  $C1 = 0.5$

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

Frecuencia esperada  $N_e = 0,01646$

#### RIESGO ADMISIBLE

#### C2 - Coeficiente en función del tipo de construcción

- Estructura de hormigón y una Cubierta de madera  $C2 = 2.5$

#### C3 - Coeficiente en función del contenido del edificio

- Otros contenidos,  $C3 = 1$

#### C4 - Coeficiente en función del uso del edificio

- Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente,  $C4 = 3$

#### C5 - Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan

- Resto de edificios,  $C5 = 1$

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

Riesgo admisible  $N_a = 0,00073$

#### RESULTADO

Frecuencia esperada mayor que el riesgo admisible,  $N_e(0,01646) > N_a(0,00073)$

ES NECESARIO LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA EL RAYO

$$E = 0,96$$

$0,95 < E < 0,98$  Nivel de protección 2

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

En el caso del mercado municipal hacemos un análisis similar, sólo varían las dimensiones de la pieza:

#### ESTUDIO DE SEGURIDAD FRENT AL RIESGO CAUSADO POR AL ACCION DE RAYO (CTE-SU8)

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

#### FRECUENCIA ESPERADA

$N_g$  - Densidad de impactos sobre el terreno  
según la posición en el mapa toma un valor de:  
3 impactos/año,km<sup>2</sup>

$A_e$  - Área de captura equivalente del edificio

Dim. max.:

$a = 55 \text{ m}$   
 $b = 8 \text{ m}$   
 $h = 7 \text{ m}$

$$A_e = (b \times a) + 6 \times h \times (b + a) + 9 \times \pi \times h^2$$

Área equivalente  $A_e = 4.471 \text{ m}^2$

$C_1$  - Coeficiente según Situación del edificio

- Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos,  $C_1 = 0.5$

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

Frecuencia esperada  $N_e = 0,00671$



#### RIESGO ADMISIBLE

$C_2$  - Coeficiente en función del tipo de construcción

- Estructura de hormigón y una Cubierta de madera  $C_2 = 2.5$

$C_3$  - Coeficiente en función del contenido del edificio

- Otros contenidos,  $C_3 = 1$

$C_4$  - Coeficiente en función del uso del edificio

- Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente,  $C_4 = 3$

$C_5$  - Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan

- Resto de edificios,  $C_5 = 1$

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

Riesgo admisible  $N_a = 0,00073$

#### RESULTADO

Frecuencia esperada mayor que el riesgo admisible,  $N_e(0,00671) > N_a(0,00073)$

ES NECESARIO LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA EL RAYO

$E = 0,89$

$0,80 < E < 0,95$  Nivel de protección 3

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

## SUA 9: ACCESIBILIDAD

### Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Los **edificios de otros usos** 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 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anexo SI A del DB SI) 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.

La cabina de los ascensores accesibles debe tener, como mínimo, 1 metro de ancho por 1,25 metros de fondo



Los edificios de otros usos 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 (ver definición en el anexo SI A del DB SI) 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.

### Plazas de aparcamiento accesibles

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio **cuya superficie construida excede de 100 m<sup>2</sup>** contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

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.

Como nuestro aparcamiento sirve al mercado pero también será de uso público en horario fuera del mercado, tendremos una plaza accesible cada 33, lo cual hace 4 plazas accesibles, que son las que cumplen las siguientes condiciones:

Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible.

Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de **anchura  $\geq 1,20$  m** si la plaza es en batería.

#### Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

En nuestro auditorio dispondremos de una plaza para usuario de silla de ruedas y dos para personas con discapacidad auditiva.

#### Servicios higiénicos accesibles

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

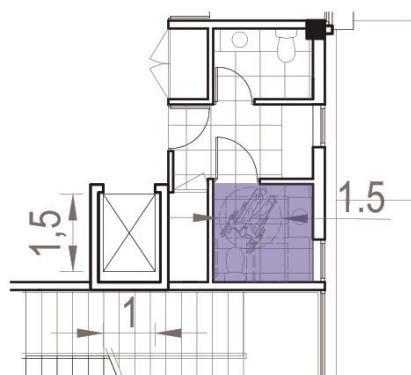
**Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados**, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

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.

Condiciones de un aseo accesible:



En nuestro proyecto los aseos accesibles responden a la siguiente disposición:



# **PLIEGO DE CONDICIONES**

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**

## 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 intervenientes, 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:

Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.

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.

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.

-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.

Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

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.

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.

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:

-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.

-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, impariéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.

-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.

Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

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.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

### El constructor

Corresponde al Constructor:

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.

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.

Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.

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.

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.

Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

Suscribir con la Propiedad y demás intervenientes el acta de recepción.

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 este 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 solicite.

#### 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 órdenes, 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 órdenes, 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 órdenes.

#### 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 perturbase 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 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 occasionen 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 detallen, 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 o 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 verificar 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 aquél, 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 destinan.

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 atendrá, 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.

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

A continuación, se expone la información de las partidas más importantes de la medición y el presupuesto del mercado municipal – pieza situada en el norte (datos extraídos del programa “Generador de precios” de Cype).

### ***ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO***

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (E

).

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural:

nientos.

NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales:

patas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo

comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## ***TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA***

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

## **RELLENO CON MATERIAL DE DRENAJE**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de relleno de grava filtrante sin clasificar, bajo cimentación, para facilitar el drenaje del agua procedente del lateral de la excavación y/o de la parte inferior de la misma. Compuesto por sucesivas capas uniformes de 20 cm de espesor, extendidas y compactadas en el plano de corte y bajo la cimentación, recogiendo el agua en drenes lineales (no incluidos en este precio), con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (no incluido en este precio). Incluso descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural:

nientos.

PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Direcc  
neral de Carreteras.

NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y  
enamientos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático, localización de estratos con distinta permeabilidad y curvas granulométricas de los tipos de terreno de la zona afectada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Funcionamiento del drenaje.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**  
Se protegerá para evitar su contaminación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### ***SOLERA DE HORMIGÓN***

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, para servir de base a un solado, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocado alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobreempujes.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

## ARQUETA

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de

agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### ***BAJANTE EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### ***PILAR DE MADERA LAMINADA DE CASTAÑO ENCOLADA***

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará el contacto directo de la madera con el cemento y la cal.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de pilar de madera laminada encolada de castaño homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 45x45 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24 h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB SE-M Seguridad estructural: Madera.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El pilar quedará vertical. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

#### **VIGA DE MADERA LAMINADA DE CASTAÑO ENCOLADA**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará el contacto directo de la madera con el cemento y la cal.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de viga de madera laminada encolada de castaño homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 30x150 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB SE-M Seguridad estructural: Madera.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

### ***ELEMENTOS METÁLICOS DE UNIÓN Y APOYO PARA ESTRUCTURAS DE MADERA***

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 colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero galvanizado en caliente con protección Z275 frente a la corrosión, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB SE-M Seguridad estructural: Madera.

#### **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.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será estable y transmitirá correctamente las cargas a la estructura.

## **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.

## ***ENTABLADO BASE DE TABLERO DE MADERA***

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de entablado base de tablero contrachapado de madera de 20 mm de espesor, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE.**

El contenido de humedad de la madera será el de equilibrio higroscópico antes de su utilización en obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## ***ACERO EN PILARES***

### **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 laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, 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 retoques y/o 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.

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:  
portes.

## **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 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.**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. 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.

## **ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior de baja emisividad térmica de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

## ***AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR EN FACHADA PARA SISTEMAS ETICS***

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento por el exterior en fachada de fábrica para revestir formado por panel rígido de poliestireno extruido Polyfoam Revocos C3 SE 1250 "KNAUF INSULATION", de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 80 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 250$  kPa, resistencia térmica 0,85 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado con mortero adhesivo y fijaciones mecánicas, para recibir la capa exterior.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

#### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 30 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### ***CARGADERO DE PERFIL LAMINADO SIMPLE***

##### **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 cargadero de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, compuesto por pieza simple de la serie UPN 160, acabado galvanizado en caliente cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo, para formación de dintel. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, pletinas galvanizadas en caliente, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del cargadero y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB SE-A Seguridad estructural.

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida a ejes, 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 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.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación. Reparación de defectos superficiales.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## ***IMPERMEABILIZACIÓN EXTERIOR DE SOLERA EN CONTACTO CON EL TERRENO, CON LÁMINAS ASFÁLTICAS***

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de impermeabilización de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, mediante lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), de espesor 3mm, con armadura de fielto de fibra de vidrio de 60 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con imprimación asfáltica, tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de poliéster no tejido, 150 g/m<sup>2</sup>, para capa separadora, lista para verter el hormigón de la solera (no incluida en éste precio). Incluso p/p de ejecución del soporte formado por una capa de regularización de mortero de cemento M-5 de 2 cm de espesor mínimo, limpieza del mismo, mermas, solapes de las láminas y bandas de refuerzo de betún modificado con elastómero SBS LBM - 30 - FP (0,5 m/m<sup>2</sup>) colocadas en todos los ángulos y encuentros de la solera con los muros.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas.

### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

### FASES DE EJECUCIÓN.

Ejecución del soporte sobre el que ha de aplicarse la impermeabilización. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Ejecución de la membrana impermeabilizante y colocación del geotextil separador. Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá provisionalmente hasta la ejecución de la solera, particularmente frente a acciones mecánicas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

### ***SUELO TÉCNICO REGISTRABLE "GRESPANIA"***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de suelo técnico registrable formado por paneles autoportantes de 600x600 mm y 40 mm de espesor, formados por un soporte base de sulfato cálcico, de 30 mm de espesor, con cantos de PVC, lámina de aluminio de 0,5 mm de espesor dispuesta en la cara inferior y una capa de acabado de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRESPANIA", color gris, acabado mate, de 598x598 mm y 10 mm de espesor, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 320 y 400 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales fijados a la superficie de apoyo con adhesivo. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo de los pedestales mediante aspirado y limpieza de restos de obra, replanteo y fijación de los pedestales al suelo con pegamento, colocación de almohadillas sobre los pedestales y fijación de la rosca que regula su altura con pegamento, arriostramiento de los pedestales con travesaños metálicos de refuerzo y banda perimetral de lana de roca para la desolidarización del perímetro. Totalmente montado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

UNE-EN 12825. Pavimentos elevados registrables.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de pedestales. Colocación de los travesaños de refuerzo entre pedestales. Colocación de los paneles. Limpieza final del pavimento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

No se podrá transitar sobre el suelo técnico durante las 8 horas siguientes a su terminación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### ***ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN ZONAS COMUNES***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para empotrar en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja tensión.

CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La visibilidad será adecuada.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **FANCOIL DE TECHO, SISTEMA DE DOS TUBOS, CON DESCARGA DIRECTA**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de fancoil horizontal con envolvente, modelo Major 2 CH 41D 426 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,65 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 1,6 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,358 m<sup>3</sup>/h, caudal de aire nominal de 220 m<sup>3</sup>/h, presión de aire nominal de 27 Pa y potencia sonora nominal de 46 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **DUCTO CIRCULAR**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

##### **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

# ÍNDICE DE PLANOS

## URBANISMO:

Nº plano	Título	Escalas (A1)	Comentarios
<b>00U</b>	Portada		
<b>01U</b>	Situación actual 1	1/5000	Planta general del barrio
<b>02U</b>	Situación actual 2		Imagen en 3D del barrio
<b>03U</b>	Situación – análisis 1	1/5000	Estudio infraestructuras
<b>04U</b>	Situación – análisis 2	1/5000	Estudios espacios verdes y equipamiento
<b>05U</b>	Situación – propuesta 1	1/2000	Las cinco operaciones de la fachada oeste
<b>06U</b>	Situación – propuesta 2	1/250	Secciones generales
<b>07U</b>	Emplazamiento 1	1/1000; 1/500	
<b>08U</b>	Emplazamiento 2	1/500	
<b>09U</b>	Proyecto y urbanismo		Las ideas principales en relación a su entorno

## ARQUITECTURA:

Nº plano	Título	Escalas (A1)	Comentarios
<b>00A</b>	Portada		
<b>01A</b>	Estrategias de proyecto		Principales ideas de proyecto
<b>02A</b>	Evolución en maquetas		Desde las primeras ideas hasta la propuesta final
<b>03A</b>	Infografía exterior		
<b>04A</b>	Planta baja - entorno	1/500	Relación con el barrio y flujos rodado y peatonal
<b>05A</b>	Planta baja sótano	1/200	
<b>06A</b>	Planta baja	1/200	
<b>07A</b>	Planta baja - vistas		
<b>08A</b>	Planta primera	1/200	Acompañado de vista y cortes en planta y sección
<b>09A</b>	Planta segunda	1/200	Acompañado de vistas y corte en sección
<b>10A</b>	Planta cubierta	1/200	Fotomontaje con el entorno y vista de la maqueta
<b>11A</b>	Planta sótano – cotas y superficies	1/200	
<b>12A</b>	Planta baja – cotas y superficies	1/200	
<b>13A</b>	Planta primera y segunda – cotas y superficies	1/200	
<b>14A</b>	Secciones 1	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>15A</b>	Secciones 2	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>16A</b>	Secciones 3	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>17A</b>	Secciones 4	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>18A</b>	Secciones 5	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>19A</b>	Secciones 6	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>20A</b>	Secciones 7	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>21A</b>	Secciones 8	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>22A</b>	Secciones 9	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>23A</b>	Secciones 10	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>24A</b>	Secciones 11	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>25A</b>	Secciones 12	1/150	Secciones en 2D y 3D
<b>26A</b>	Infografías interiores		

## ESTRUCTURA:

Nº plano	Título	Escalas (A1)	Comentarios
<b>00E</b>	Portada		
<b>01E</b>	Planta cimentación	1/200, 1/500	
<b>02E</b>	Detalles zapata	1/50	Planos basados en "cype 3D"
<b>03E</b>	Detalles cimentación	1/50, 1/20	
<b>04E</b>	Conjunto – explicación general	1/1000	Vistas, secciones fugadas
<b>05E</b>	Mercado municipal - cálculo		Dibujos del software "Dlubal"
<b>06E</b>	Mercado municipal – p. forjado	1/200	Vistas, detalles de uniones
<b>07E</b>	Mercado municipal - detalles	1/25	
<b>08E</b>	Mercado - cálculo		Dibujos del software "Dlubal"
<b>09E</b>	Mercado – p.forjado +258.1	1/200	Vistas y axonometrías
<b>10E</b>	Mercado – p.forjado +260.6	1/200	Vistas
<b>11E</b>	Mercado – detalles 1	1/20	
<b>12E</b>	Mercado – detalles 2	1/20, 1/5	Vistas, secciones fugadas (forjado mixto)
<b>13E</b>	Mercado – detalles 3	1/20	Estudio de muro de hormigón por MEF
<b>14E</b>	Centro medioambiental - cálculo		Dibujos del software "Dlubal"
<b>15E</b>	Centro medio. – p. forjados	1/200	Axonometrías
<b>16E</b>	Centro medio. - axonometrías	1/1000	Axonometría general explotada
<b>17E</b>	Centro medio. – detalles 1	1/25	
<b>18E</b>	Centro medio. – detalles 2	1/20	Estudio de muro de hormigón por MEF

## CONSTRUCCIÓN:

Nº plano	Título	Escalas (A1)	Comentarios
<b>00C</b>	Portada		
<b>01C</b>	Centro medio. – detalle 1	1/50	Sección general
<b>02C</b>	Centro medio. – detalle 2	1/10, 1/5	
<b>03C</b>	Centro medio. – detalle 3	1/10, 1/5	
<b>04C</b>	Centro medio. – detalle 4	1/10	
<b>05C</b>	Centro medio. – detalle 5	1/10, 1/20	Análisis estructural, pasarela
<b>06C</b>	Mercado – detalle 6	1/150, 1/50	Sección general
<b>07C</b>	Mercado – detalle 7	1/50	
<b>08C</b>	Mercado – detalle 8	1/10, 1/20	
<b>09C</b>	Mercado – detalle 9	1/10, 1/20	
<b>10C</b>	Mercado – detalle 10	1/50	
<b>11C</b>	Mercado – detalle 11	1/50	Análisis estructural, travesaños de fachada
<b>12C</b>	Mercado municipal - carpintería	1/10, 1/5	
<b>13C</b>	Mercado - carpintería	1/10, 1/5	
<b>14C</b>	Planta baja - cerramientos	1/250, 1/10	
<b>15C</b>	Planta baja - acabados	1/250, 1/20	Estudio de materiales

## INSTALACIONES:

Nº plano	Título	Escalas (A1)	Comentarios
<b>00I</b>	Portada		
<b>01I</b>	Sostenibilidad – eficiencia energét		Estrategias de sostenibilidad
<b>02I</b>	Planta sótano - incendios	1/200, 1/1000	
<b>03I</b>	Planta baja - incendios	1/200, 1/1000	
<b>04I</b>	P. primera y segunda- incendios	1/200, 1/1000	
<b>05I</b>	Planta sótano - fontanería	1/200	
<b>06I</b>	Planta baja - fontanería	1/200	Esquema de principio
<b>07I</b>	P. primera y segunda- fontanería	1/200	
<b>08I</b>	Planta sótano - climatización	1/200	
<b>09I</b>	Planta baja - climatización	1/200, 1/20	Detalle constructivo
<b>10I</b>	P. primera y seg- climatización	1/200, 1/20	Detalle constructivo
<b>11I</b>	Planta sótano - saneamiento	1/200	Esquema de principio
<b>12I</b>	P. baja, prim, seg - saneamiento	1/200, 1/10	Detalle constructivo
<b>13I</b>	Planta cubierta - saneamiento	1/200, 1/10	Detalle constructivo, cálculo de bajantes
<b>14I</b>	Esquema - electricidad		Esquema de principio
<b>15I</b>	Planta baja - electricidad	1/200	

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

**ANEJO I**

**MEDICIONES**

**(mercado municipal)**

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1.- Movimiento de tierras en edificación</b>					
<b>1.1.2.- Excavaciones de zanjas y pozos</b>					
1.1.2.1	M3	Excavación de tierras en vaciado, en terreno blando, realizado con medios manuales, incluso transporte a vertedero de material sobrante. Ejecutado de acuerdo a las indicaciones técnicas de la NTE-ADV 2. Medido en perfil natural.			
			Total M3 .....	800,000	21,65
					17.320,00
1.1.2.2	Ud	Alquiler de contenedor de escombros de 4 m3 de capacidad, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
			Total Ud .....	5,000	41,45
					207,25
1.1.2.3	H	Alquiler de grúa torre (para 2 años) de 30 m de pluma para una carga de 1.000 Kg. Se incluye montaje, desmontaje y medios de elevación auxiliares, realizado por personal especializado.			
			Total H .....	100,000	4,78
					478,00
<b>Total subcapítulo 1.1.2.- Excavaciones de zanjas y pozos:</b>					
					18.005,25
<b>1.1.3.- Rellenos</b>					
1.1.3.1	M3	Relleno y compactación de tierras realizado por tongadas, con medios mecánicos hasta conseguir un 95% proctor. Ejecutado de acuerdo a las indicaciones técnicas de la NTE-ADE 5. Medido el volumen teórico realizado.			
			Total M3 .....	600,000	5,12
					3.072,00
<b>Total subcapítulo 1.1.3.- Rellenos:</b>					
					3.072,00
<b>1.1.4.- Transportes</b>					
1.1.4.1	H	Camión de 12 toneladas			
			Total H .....	100,000	0,92
					92,00
<b>Total subcapítulo 1.1.4.- Transportes:</b>					
					92,00
<b>Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:</b>					
					21.169,25
<b>1.2.- Red de saneamiento horizontal</b>					
<b>1.2.1.- Arquetas</b>					
1.2.1.1	Ud	Arqueta sifónica de 51*38 cm con una profundidad media de 50 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada con codo y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS 52.			
			Total Ud .....	1,000	68,22
					68,22
1.2.1.2	Ud	Pozo de registro visitable de 120 cm de diámetro interior y 1,4 m de profundidad, realizado con anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón en masa H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, cono de hormigón prefabricado en su parte superior de 120/70 cm de diámetro, incluso tapa de registro de fundición reforzada.			
			Total Ud .....	1,000	341,34
					341,34
1.2.1.3	Ud	prefabricada de hormigón registrable 50x50x50			
			Total Ud .....	6,000	117,80
					706,80
<b>Total subcapítulo 1.2.1.- Arquetas:</b>					
					1.116,36
<b>1.2.2.- Acometidas</b>					
1.2.2.1	Ud	Acometida a red general de alcantarillado con tubería de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro interior, incluso cama de arena, rotura y reposición de pavimento, pozo de conexión con tapa metálica, y demás características exigidas por la normativa del Exmo. Ayuntamiento de Ourense. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....	1,000	917,66
					917,66
<b>Total subcapítulo 1.2.2.- Acometidas:</b>					
					917,66
<b>1.2.3.- Colectores</b>					

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.2.3.1	MI	Colector enterrado de PVC de presión serie "junta elástica" de 110 mm de diámetro exterior, incluso p.p. de piezas especiales, excavación y relleno de zanja, cama de arena lavada e inerte de 10 cm de espesor, contratubos y pequeño material, construido según NTE-ISS. Medida la longitud ejecutada.	Total MI .....:	218,000	11,22	2.445,96
1.2.3.2	MI	Bajante pluviales PVC de 90mm de diámetro, sin insonorizar	Total ml .....:	10,000	19,66	196,60
1.2.3.3	MI	bajante residuales PVC diametro 90mm, sin insonorizar	Total ml .....:	4,000	20,98	83,92
1.2.3.4	MI	canalon de acero galvanizado de 250mm de desarollo	Total ml .....:	42,000	23,42	983,64
<i>Total subcapítulo 1.2.3.- Colectores:</i>					<b>3.710,12</b>	
<b>1.2.4.- Drenajes</b>						
1.2.4.1	M3	Relleno con material de drenaje bajo solera y cimentación	Total m3 .....:	20,000	28,95	579,00
<i>Total subcapítulo 1.2.4.- Drenajes:</i>					<b>579,00</b>	
<b>1.2.5.- Sistemas de evacuación de suelos</b>						
1.2.5.1	Ud	Sumidero sifónico de PVC de 90mm con rejilla de PVC de 250x250mm	Total Ud .....:	20,000	29,00	580,00
<i>Total subcapítulo 1.2.5.- Sistemas de evacuación de suelos:</i>					<b>580,00</b>	
<i>Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal:</i>					<b>6.903,14</b>	
<b>1.3.- Nivelación</b>						
<b>1.3.1.- Encachados</b>						
1.3.1.1	M2	Encachado de 55cm de profundidad en caja para solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza de diametro 40 mm y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante	Total m2 .....:	575,000	13,40	7.705,00
<i>Total subcapítulo 1.3.1.- Encachados:</i>					<b>7.705,00</b>	
<b>1.3.2.- Soleras</b>						
1.3.2.1	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, para servir de base a un solado, sin tratamiento de su superficie	Total m2 .....:	575,000	29,47	16.945,25
<i>Total subcapítulo 1.3.2.- Soleras:</i>					<b>16.945,25</b>	
<i>Total subcapítulo 1.3.- Nivelación:</i>					<b>24.650,25</b>	
<i>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :</i>					<b>52.722,64</b>	

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<b>2.1.- Regularización</b>								
<b>2.1.1.- Hormigón de limpieza</b>								
2.1.1.1	M3	Hormigón de limpieza H-10 N/mm <sup>2</sup> en elementos de cimentación, elaborado en obra con cemento CEM I 42,5 R, consistencia plástica y árido de diámetro máximo 25 mm, puesto en obra, picado y alisado de superficies. Medido el volumen teórico.						
			Total M3 .....:	2,160	89,40			
					193,10			
			Total subcapítulo 2.1.1.- Hormigón de limpieza:		193,10			
			Total subcapítulo 2.1.- Regularización:		193,10			
<b>2.2.- Superficiales</b>								
<b>2.2.1.- Zapatas</b>								
2.2.1.1	M3	Hormigón armado H-25 N/mm <sup>2</sup> en zapatas de pilares, elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R, consistencia plástica y árido de diámetro máximo 45 mm, puesto en obra según EHE, incluso armaduras de proyecto con acero B 400 S ferrallado, vibrado, curado y encofrado si fuese necesario. Medido el volumen a excavación teórica llena.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
zapata 1			7	1,050	1,050	1,000	7,718	
zapata 2			8	1,250	1,250	1,000	12,500	
zapata 3			3	1,450	1,450	1,000	6,308	
							26,526	26,526
			Total M3 .....:		26,526	117,43		3.114,95
			Total subcapítulo 2.2.1.- Zapatas:			3.114,95		
			Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:			3.114,95		
<b>2.3.- Arriostramientos</b>								
<b>2.3.1.- Vigas entre zapatas</b>								
2.3.1.1	M3	Vigas riostras de hormigón armado H-25 N/mm <sup>2</sup> en cimentación, elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R, consistencia plástica y árido de diámetro máximo 45 mm, puesto en obra según EHE, incluso armadura según proyecto con acero B 400 S ferrallado, encofrado y desencofrado si fuese necesario, vertido, vibrado y curado. Medido el volumen teórico lleno.						
			Total M3 .....:		35,370	145,56		5.148,46
			Total subcapítulo 2.3.1.- Vigas entre zapatas:			5.148,46		
			Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos:			5.148,46		
<b>2.4.- Nivelación</b>								
<b>2.4.1.- Enanos de cimentación</b>								
2.4.1.1	M3	Hormigón armado H-25 N/mm <sup>2</sup> en zapatas de pilares, elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R, consistencia plástica y árido de diámetro máximo 45 mm, puesto en obra según EHE, incluso armaduras de proyecto con acero B 400 S ferrallado, vibrado, curado y encofrado si fuese necesario. Medido el volumen a excavación teórica llena.						
			Total M3 .....:		3,380	117,43		396,91
			Total subcapítulo 2.4.1.- Enanos de cimentación:			396,91		
			Total subcapítulo 2.4.- Nivelación:			396,91		
			Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :					8.853,42

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<b>3.1.- Acero</b>								
<b>3.1.1.- Pilares</b>								
3.1.1.1	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
			Total kg .....:	500,000	2,47			
					<b>1.235,00</b>			
			<b>Total subcapítulo 3.1.1.- Pilares:</b>					
					<b>1.235,00</b>			
<b>3.1.2.- Cargaderos</b>								
3.1.2.1	MI	Cargadero de perfil de acero S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie UPN 160, galvanizado en caliente, para formación de dintel.						
			Total ml .....:	141,480	48,99			
					<b>6.931,11</b>			
			<b>Total subcapítulo 3.1.2.- Cargaderos:</b>					
					<b>6.931,11</b>			
			<b>Total subcapítulo 3.1.- Acero:</b>					
					<b>8.166,11</b>			
<b>3.2.- Madera</b>								
<b>3.2.1.- Forjados</b>								
3.2.1.1	M2	Entablado base de tablero contrachapado de madera de 20 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.						
			Total m2 .....:	270,000	33,56			
					<b>9.061,20</b>			
			<b>Total subcapítulo 3.2.1.- Forjados:</b>					
					<b>9.061,20</b>			
<b>3.2.2.- Pilares</b>								
3.2.2.1	M3	Pilar estructural de madera de castaño laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x15 a 45x45 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24 h y protección de la madera con clase de penetración P3 a P6, trabajada en taller.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
35x35			14	0,350	0,350	4,000		6,860
45x45			4	0,450	0,450	6,000		4,860
							11,720	11,720
			<b>Total m3 .....:</b>					<b>1.389,36</b>
								<b>16.283,30</b>
3.2.2.2	M2	Estructura formada por vigas rectas de madera laminada encolada para exterior, clase resistente C30, de pino abeto (picea abies), encolada con cola de resorcina, con anclajes formados por chapas metálicas de acero A-42b y tornillería galvanizada o zincada de calidad 6.8 o superior, para unas luces de 10 a 30 metros, canto aproximado 1/17 de la luz y separación entre vigas 5 a 12 metros, incluso entramado de correas del mismo material, colocado por casa especializada.						
			Total M2 .....:	15,600	116,92			<b>1.823,95</b>
3.2.2.3	M2	Tratamiento para estructuras de madera laminada para exterior de pino abeto, tratado con barniz y productos para evitar su degradación, realizado en fábrica.						
			Total M2 .....:	15,600	12,73			<b>198,59</b>
			<b>Total subcapítulo 3.2.2.- Pilares:</b>					<b>18.305,84</b>
<b>3.2.3.- Vigas</b>								
3.2.3.1	M3	Viga de madera laminada encolada de castaño homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P3 a P6, trabajada en taller.						
			Total m3 .....:	100,100	1.150,40			<b>115.155,04</b>
3.2.3.2	M3	Vigueta de madera laminada encolada de castaño homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P3 a P6, trabajada en taller.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
0.2x0.5			42	7,750	0,200	0,500		32,550
0.3x1.05			18	7,750	0,300	1,050		43,943

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				76,493	76,493
		Total m3 .....:	76,493	980,50	75.001,39
		<i>Total subcapítulo 3.2.3.- Vigas:</i>			<i>190.156,43</i>

3.2.4.- *Elementos auxiliares para estructuras de madera*

3.2.4.1 Kg Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero galvanizado en caliente con protección Z275 frente a la corrosión, colocados en obra.

Total kg .....:	50,000	6,39	319,50
<i>Total subcapítulo 3.2.4.- Elementos auxiliares para estructuras de madera:</i>			<i>319,50</i>
<i>Total subcapítulo 3.2.- Madera:</i>			<i>217.842,97</i>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :</b>			<b>226.009,08</b>

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<b>4.1.- Ligeras</b>								
<b>4.1.1.- Paneles sándwich</b>								
4.1.1.1	M2	contrachapado de pino 2cm con protección P3-P6						
			Total m2 .....	224,460	45,00			
4.1.1.2	M2	contrachapado de pino 3cm con protección al exterior P1-P2						
			Total m2 .....	224,460	39,50			
4.1.1.3	M2	Aislamiento por el exterior en fachada ligera para revestir formado por panel rígido de poliestireno extruido Polyfoam Revocos C3 SE 1250 "KNAUF INSULATION", de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 80 mm de espesor, resistencia a compresión >= 250 kPa, colocado con mortero adhesivo y fijaciones mecánicas, para recibir la capa de regularización y la de acabado (no incluidas en este precio),						
			Total m2 .....	224,460	22,97			
4.1.1.4	M2	contrachapado de madera de 25 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas, y protección P3-P6						
			Total m2 .....	494,380	46,67			
<b>Total subcapítulo 4.1.1.- Paneles sándwich:</b>								
<b>Total subcapítulo 4.1.- Ligera:</b>								
<b>4.2.- Carpintería exterior</b>								
<b>4.2.1.- Acero</b>								
4.2.1.1	Ud	Carpintería corredera, de aluminio con hoja de vidrio templado 5+5 y herrajes de acero galvanizado. Con consumo de 50VA en funcionamiento, velocidad de cierre y apertura de 0.7 m/s.						
			Total ud .....	13,000	489,25			
<b>Total subcapítulo 4.2.1.- Acero:</b>								
<b>4.2.2.- Madera</b>								
4.2.2.1	M2	Carpintería corredera de madera de pino (tres hojas) con vidrio doble templado y bajo emisivos e:4mm y cámara de 6mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
correderas de madera			75	1,270	2,200		209,550	
							209,550	209,550
			Total m2 .....	209,550	194,50		40.757,48	
4.2.2.2	M2	Carpintería fija de madera de pino (tres hojas) con vidrio doble templado bajo emisivo e:4mm y cámara de aire de 6mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
fachada sur 1			5	4,150	0,950		19,713	
fachada sur 2			2	1,800	0,950		3,420	
fachada este			3	7,600	0,750		17,100	
fachada oeste			4	2,200	0,950		8,360	
							48,593	48,593
			Total m2 .....	48,593	150,05		7.291,38	
<b>Total subcapítulo 4.2.2.- Madera:</b>							48.048,86	
<b>Total subcapítulo 4.2.- Carpintería exterior:</b>							54.409,11	
<b>4.3.- Vidrios</b>								
<b>4.3.1.- Especiales: doble acristalamiento con cámara</b>								
4.3.1.1	M2	Acrystalamiento con vidrio laminar de seguridad compuesto por dos lunas de 4 mm de espesor unidas con lámina de butiral de polivinilo, colocadas sobre perfil continuo de neopreno, incluso cortes, manipulación y colocación construido según NTE-FVE 12. Medida la superficie ejecutada.						
			Total M2 .....	165,000	44,75		7.383,75	

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.1.2	M2	Acrystalamiento con vidrio térmico formado por dos lunas de 4 mm de espesor, con cámara intermedia de aire deshidratado de 6,8,10 ó 12 mm, colocadas sobre perfil continuo de neopreno, incluso cortes, manipulación y colocación, construido según NTE-FVE 9. Medida la superficie ejecutada.			
			Total M2 .....:	118,440	30,56
					3.619,53
4.3.1.3	Kg	Acero S275JR en carpintería, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg .....:	200,000	4,20
					840,00
			<i>Total subcapítulo 4.3.1.- Especiales: doble acrystalamiento con cámara:</i>		<i>11.843,28</i>
			<i>Total subcapítulo 4.3.- Vidrios:</i>		<i>11.843,28</i>
			<b>Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas :</b>		<b>113.447,82</b>

Presupuesto parcial nº 5 Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1.- Puertas de paso interiores</b>					
<b>5.1.1.- De madera</b>					
5.1.1.1	M2	Puerta de paso lisa para barnizar, formada por precerco de 70*22, sobrecerco de 70*22, tapajuntas, hoja normalizada prefabricada compuesta por bastidor perimetral de madera maciza con refuerzo intermedio y trillaje de retícula de cartón, chapado exterior con láminas de madera de sapelly, de espesor total 35 mm, canteada con madera maciza a dos cantos, incluso herrajes de cuelgue, seguridad y pomos con resbalón y condena, totalmente rematada según NTE-PPM 8.			
			Total M2 .....:	3,000	85,33
					255,99
			Total subcapítulo 5.1.1.- De madera:		255,99
			Total subcapítulo 5.1.- Puertas de paso interiores:		255,99
<b>5.2.- Entramados autoportantes</b>					
<b>5.2.1.- Placas de yeso laminado</b>					
5.2.1.1	M2	Panel de yeso laminado de gran dureza de e= 15mm. atornilladas a cada lado de una estructura de acero			
			Total m2 .....:	898,700	13,65
					12.267,26
5.2.1.2	M2	contrachapado de pino 2cm para interior			
			Total m2 .....:	225,000	34,00
					7.650,00
5.2.1.3	M2	Aislamiento termo-acústico de 80mm. Aislamiento intermedio en entramados autoportantes de placas constituido por: panel semirrígido de lana de roca, espesor 80 mm, densidad nominal 40 kg/m <sup>3</sup> colocado entre montantes y lámina sintética con base polimérica de alta densidad, 2 mm de espesor colocada entre placas.			
			Total m2 .....:	449,240	7,31
					3.283,94
5.2.1.4	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg .....:	250,000	2,47
					617,50
5.2.1.5	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg .....:	180,000	2,47
					444,60
5.2.1.6	M2	Alicatado de placa de grés 60*60 cm, asentado con mortero de cemento cola sobre paramentos enfoscados previamente, incluso posterior lechado de juntas con pasta de cemento blanco y limpieza de paramentos, ejecutado de acuerdo a NTE-RPA 4.			
			Total M2 .....:	57,400	24,94
					1.431,56
5.2.1.7	M2	contrachapado de pino 2cm para interior			
			Total m2 .....:	62,300	34,00
					2.118,20
			Total subcapítulo 5.2.1.- Placas de yeso laminado:		27.813,06
			Total subcapítulo 5.2.- Entramados autoportantes:		27.813,06
			Total presupuesto parcial nº 5 Particiones :		28.069,05

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>					
<b>6.1.1.- Agua caliente</b>					
6.1.1.1	MI	Tubería de 3/4" de acero soldado DIN-2440, incluso accesorios de colocación y pintura de minio, envuelta con papel autoadhesivo y tomada con mortero de cemento y arena 1:6.	Total MI .....:	80,000	9,85
					788,00
6.1.1.2	Ud	Válvula de bola de acero inoxidable y asiento de teflón de 1", colocada y probada.	Total Ud .....:	60,000	9,75
					585,00
6.1.1.3	Ud	Contador general de agua, de 20 mm de calibre, instalado en armario de polietileno con ventana de 90*50*30, llaves de compuerta, manguitos, pasamuros, conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería, construido según NTE-IFF 17. Medida la unidad rematada.	Total Ud .....:	20,000	178,93
					3.578,60
			<b>Total subcapítulo 6.1.1.- Agua caliente:</b>		<b>4.951,60</b>
<b>6.1.2.- unidades no autónomas para climatización</b>					
6.1.2.1	Ud	Fancoil horizontal con envolvente, modelo Major 2 CH 41D 426 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,65 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 1,6 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	Total ud .....:	5,000	773,26
					3.866,30
6.1.2.2	Ud	Inductores de suelo	Total ud .....:	5,000	1.235,40
					6.177,00
			<b>Total subcapítulo 6.1.2.- unidades no autónomas para climatización:</b>		<b>10.043,30</b>
<b>6.1.3.- Sistemas de conducción de aire</b>					
6.1.3.1	MI	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Total ml .....:	102,300	7,33
					749,86
			<b>Total subcapítulo 6.1.3.- Sistemas de conducción de aire:</b>		<b>749,86</b>
			<b>Total subcapítulo 6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:</b>		<b>15.744,76</b>
<b>6.2.- Eléctricas</b>					
<b>6.2.1.- Puesta a tierra</b>					
6.2.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 2 picas.	Total Ud .....:	1,000	702,30
					702,30
6.2.1.2	MI	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm <sup>2</sup> de sección.	Total ml .....:	83,000	5,85
					485,55
			<b>Total subcapítulo 6.2.1.- Puesta a tierra:</b>		<b>1.187,85</b>
<b>6.2.2.- Cajas generales de protección</b>					
6.2.2.1	Ud	Caja general de protección de 400 A homologada de 584*292*155 mm para sección de conductores hasta 240 mm <sup>2</sup> , con neutro rígido y resto seccionable mediante fusibles calibrados, incluso bornes bimetálicos de entrada y salida de cables, instalada con p.p. de ayudas de albañilería, construida según normas de la Compañía suministradora, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias y NTE-IEB 34. Medida la unidad rematada.	Total Ud .....:	1,000	437,81
					437,81
			<b>Total subcapítulo 6.2.2.- Cajas generales de protección:</b>		<b>437,81</b>
<b>6.2.3.- Líneas generales de alimentación</b>					

## Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.2.3.1	MI	Línea repartidora eléctrica formada por hilo de cobre de 10 mm <sup>2</sup> aislado y protegido por tubo de acero de diámetro 32 mm en instalaciones vistas, incluso p.p. de curvas y elementos de enlace, instalado según NTE-IEB 35, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias.			
			Total MI .....:	25,000	8,45
					211,25
			Total subcapítulo 6.2.3.- Líneas generales de alimentación:		211,25

### 6.2.4.- Centralización de contadores

6.2.4.1	Ud	Instalación modular de 4 contadores monofásicos-trifásicos centralizada, con fusibles de seguridad y embarrado, incluso módulo homologado y p.p. de ayudas de albañilería, construido según NTE-IEB 37, normas de la Compañía suministradora, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	3,000	419,11
					1.257,33
			Total subcapítulo 6.2.4.- Centralización de contadores:		1.257,33

### 6.2.5.- Derivaciones individuales

6.2.5.1	MI	Línea repartidora eléctrica formada por hilo de cobre de 4 mm <sup>2</sup> aislado y protegido por tubo de acero de diámetro 20 mm en instalaciones vistas, incluso p.p. de curvas y elementos de enlace, instalado según NTE-IEB 35, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias.			
			Total MI .....:	112,500	5,36
					603,00
			Total subcapítulo 6.2.5.- Derivaciones individuales:		603,00

### 6.2.6.- Instalaciones interiores

6.2.6.1	Ud	Cuadro general de protección y distribución de vivienda instalada en tres circuitos, compuesto por un interruptor magnetotérmico de 2*25 A, interruptor diferencial automático de 2P/25A/30 mA, interruptor magnetotérmico de 1*15 A y uno de 1*20 A, incluso p.p. de caja de ICP precintable, construido según NTE-IEB 42, normas de la Compañía suministradora, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	20,000	147,72
					2.954,40
			Total subcapítulo 6.2.6.- Instalaciones interiores:		2.954,40
					Total subcapítulo 6.2.- Eléctricas:
					6.651,64

## 6.3.- Fontanería

### 6.3.2.- Contadores

6.3.2.1	Ud	Contador general de agua, de 20 mm de calibre, instalado en armario de polietileno con ventana de 90*50*30, llaves de compuerta, manguitos, pasamuros, conexiones, pequeño material y ayudas de albañilería, construido según NTE-IFF 17. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	25,000	178,93
					4.473,25
6.3.2.2	Ud	Válvula de bola de acero inoxidable y asiento de teflón de 1", colocada y probada.			
			Total Ud .....:	60,000	9,75
					585,00
6.3.2.3	MI	Tubería de 3/4" de acero soldado DIN-2440, incluso accesorios de colocación y pintura de minio, envuelta con papel autoadhesivo y tomada con mortero de cemento y arena 1:6.			
			Total MI .....:	80,000	9,85
					788,00
			Total subcapítulo 6.3.2.- Contadores:		5.846,25
					Total subcapítulo 6.3.- Fontanería:
					5.846,25

## 6.4.- Iluminación

### 6.4.1.- Interior

6.4.1.1	Ud	Luminaria estanca de 2*36 W de potencia, iluminación a base de tubos fluorescentes, cuerpo conformado en una sola pieza de poliéster con fibra de vidrio autoextinguible, reflector de chapa de acero prelacado y difusor de policarbonato fijado con presillas de seguridad y prensaestopas, incluso conexionado a la red, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias.			
			Total Ud .....:	15,000	80,65
					1.209,75

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.4.1.2	Ud	Punto de alumbrado de permanencia de 16 W de potencia y 180 lúmenes producidos por lámparas de incandescencia, instalado con hilo de cobre de sección nominal 2,5 mm <sup>2</sup> empotrado y protegido bajo tubo flexible de PVC de 20 mm de diámetro, en circuito independiente y con alimentación autónoma en caso de corte del fluido o baja nominal al 70%, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	10,000	139,95
					1.399,50
6.4.1.3	Ud	Base mural de enchufe, con tapa articulada de un elemento, para toma de corriente de 16 A, con tensión de alimentación de 250 V mediante cable de 4 polos y toma de tierra, en instalaciones industriales, incluso conexionado a la red, sin incluir esta, instalado según NTE-IEB 50, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias.			
			Total Ud .....:	45,000	10,24
					460,80
6.4.1.4	Ud	Interruptor sencillo de superficie, instalado en caja para instalaciones vistas, incluso conexionado a red de distribución, no incluida en el precio, instalado según NTE-IEB 48, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias.			
			Total Ud .....:	51,000	4,14
					211,14
6.4.1.5	Ud	Punto de alumbrado de emergencia o señalización de 2*1.98 W de potencia 35 lumenes producidos por lámparas incandescentes, instalado con hilo de cobre de sección nominal 2,5 mm <sup>2</sup> empotrado y protegido bajo tubo flexible de PVC de 20 mm de diámetro, en circuito independiente y con alimentación autónoma en caso de corte del fluido o baja nominal al 70%, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Intrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	10,000	39,45
					394,50
			Total subcapítulo 6.4.1.- Interior:		3.675,69
			Total subcapítulo 6.4.- Iluminación:		3.675,69
<b>6.5.- Contra incendios</b>					
<b>6.5.1.- Alumbrado de emergencia</b>					
6.5.1.1	Ud	Luminaria de emergencia, para adosar a techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lumenes.			
			Total ud .....:	20,000	65,54
					1.310,80
			Total subcapítulo 6.5.1.- Alumbrado de emergencia:		1.310,80
<b>6.5.2.- Señalización</b>					
6.5.2.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 m			
			Total ud .....:	18,000	8,18
					147,24
			Total subcapítulo 6.5.2.- Señalización:		147,24
<b>6.5.3.- Sistemas de extinción fijos</b>					
6.5.3.1	Ud	Pulsador de fuego formado por placa base y cristal de seguridad con la inscripción "ROMPASE EN CASO DE INCENDIO", de dimensiones totales 16*76 mm, incluso conexionado a la red de detección. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	5,000	50,59
					252,95
6.5.3.2	Ud	Detector térmico fijado al techo, compuesto por zocalo soporte y equipo detector, para un temperatura de funcionamiento de 60°C o variaciones rápidas de la misma, conectado a la línea de detección mediante bornas, con una tensión de alimentación de 17-28 V. y corriente de alarma de 60 mA, ejecutado de acuerdo a NTE-IPF 49. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	10,000	68,14
					681,40
6.5.3.3	Ud	Sirena de señalización óptica y acústica de alarma de fuego, compuesta por sirena y luz de destello amarillo intermitente, con tensión de alimentación a 24 V, en caja formada por chapa de 1,5 mm de espesor, barnizada en poliéster y pintada de color rojo, de dimensiones totales 358*247*106 mm, incluso conexionado con red de detección de incendios. Medida la unidad rematada.			
			Total Ud .....:	2,000	79,25
					158,50
			Total subcapítulo 6.5.3.- Sistemas de extinción fijos:		1.092,85

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.5.4.- Extintores</b>					
6.5.4.1	Ud	Extintor de CO2 5 Kg homologado de polvo antibrasa y eficacia 21A-113B, instalado en paramentos verticales mediante fijación de cuelgue a una altura máxima de 1,70 metros sobre el nivel de pavimento. Medida la unidad instalada.	Total Ud .....:	11,000	121,78
<hr/>					
<b>Total subcapítulo 6.5.4.- Extintores:</b>					
<b>1.339,58</b>					
<b>6.5.5.- Protección pasiva contra incendios</b>					
6.5.5.1	Ud	Boca de incendio equipada de 25 mm, compuesta por boquilla que permita la salida de agua en chorro o pulverizada, lanza, manguera de 20 m, racord de conexión, válvula de volante, manómetro de presiones, soporte devanadera y armario metálico con marco de 80*60 cm y cierre de resbalón simple con llave de cuadradillo, con vidrio estirado de 3 mm con escotaduras en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo "ROMPASE EN CASO DE INCENDIO", situada a una altura de 1,2 m sobre el nivel de pavimento, ejecutada según NTE-IPF 43.	Total Ud .....:	2,000	304,35
<hr/>					
<b>Total subcapítulo 6.5.5.- Protección pasiva contra incendios:</b>					
<b>608,70</b>					
<b>6.5.- Contra incendios</b>					
<b>Total subcapítulo 6.5.- Contra incendios:</b>					
<b>4.499,17</b>					
<b>6.6.- Protección frente al rayo</b>					
<b>6.6.1.- Sistemas externos</b>					
6.6.1.1	Ud	Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo punta Franklin, con semiángulo de protección de 35° para un nivel de protección 2, colocado en pared o estructura sobre mástil de acero galvanizado y 8 m de altura, y pletina conductora de cobre estañado.	Total ud .....:	1,000	4.115,37
<hr/>					
<b>Total subcapítulo 6.6.1.- Sistemas externos:</b>					
<b>4.115,37</b>					
<b>6.6.- Protección frente al rayo:</b>					
<hr/>					
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :</b>					
<b>40.532,88</b>					

Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>7.1.- Aislamientos</b>					
<b>7.1.2.- Soleras en contacto con el terreno</b>					
7.1.2.1	M2	Aislamiento por el exterior en fachada ligera para revestir formado por panel rígido de poliestireno extruido Polyfoam Revocos C3 SE 1250 "KNAUF INSULATION", de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 250 kPa, colocado con mortero adhesivo y fijaciones mecánicas, para recibir la capa de regularización y la de acabado (no incluidas en este precio),			
			Total m2 .....	575,000	24,70
					<u>14.202,50</u>
			<i>Total subcapítulo 7.1.2.- Soleras en contacto con el terreno:</i>		<u>14.202,50</u>
<b>7.1.4.- Cubiertas</b>					
7.1.4.1	M2	Aislamiento por el exterior en fachada ligera para revestir formado por panel rígido de poliestireno extruido Polyfoam Revocos C3 SE 1250 "KNAUF INSULATION", de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 600x1250 mm y 120 mm de espesor, resistencia a compresión >= 250 kPa, colocado con mortero adhesivo y fijaciones mecánicas, para recibir la capa de regularización y la de acabado (no incluidas en este precio),			
			Total m2 .....	273,800	32,97
					<u>9.027,19</u>
			<i>Total subcapítulo 7.1.4.- Cubiertas:</i>		<u>9.027,19</u>
			<i>Total subcapítulo 7.1.- Aislamientos:</i>		<u>23.229,69</u>
<b>7.2.- Impermeabilizaciones</b>					
<b>7.2.1.- Suelos</b>					
7.2.1.1	M2	Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), totalmente adherida al soporte con soporte, previa imprimación del mismo con imprimación asfáltica, tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil de poliéster no tejido, 150 g/m <sup>2</sup> , lista para verter el hormigón de la solera.			
			Total m2 .....	575,000	25,08
					<u>14.421,00</u>
			<i>Total subcapítulo 7.2.1.- Suelos:</i>		<u>14.421,00</u>
<b>7.2.2.- Cubiertas, galerías y balcones</b>					
7.2.2.1	M2	Impermeabilización de cubierta ajardinada, realizada mediante revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de PVC armada con fibra de vidrio, Revetón Mempur "REVETÓN", color blanco, con un rendimiento de 1,5 kg/m <sup>2</sup> y de 1,2 mm de espesor mínimo, armado y reforzado de puntos singulares con geotextil no tejido de fibras de poliéster, Texnón 90 "REVETÓN" y masilla tixotrópica a base de poliuretano líquido, Revetón Mempur Tixo "REVETÓN", aplicado a rodillo en dos manos, sobre imprimación epoxi de dos componentes en base acuosa, Mempur "REVETÓN".			
			Total m2 .....	273,800	38,93
					<u>10.659,03</u>
			<i>Total subcapítulo 7.2.2.- Cubiertas, galerías y balcones:</i>		<u>10.659,03</u>
			<i>Total subcapítulo 7.2.- Impermeabilizaciones:</i>		<u>25.080,03</u>
			<i>Total presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones :</i>		<u>48.309,72</u>

**Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	M2	Mantas biodegradables de Sedum - planta - (sistema de cubierta verde URBANSCAPE) Sustrato ligero de lana mineral de roca para cubiertas Drenaje: lámina de polietileno reciclado Membrana antirraíces, lámina de polietileno de baja densidad			
		Uds.      Área		Parcial	Subtotal
modulos cubiertas ajardinadas [A*B]	5	54,760		273,800	
				273,800	273,800
		<b>Total m2 .....:</b>	<b>273,800</b>	<b>55,35</b>	<b>15.154,83</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :</b>			<b>15.154,83</b>

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M2	Suelo técnico registrable de paneles autoportantes de 600x600 mm y 40 mm de espesor, formados por un soporte base de sulfato cálcico, de 30 mm de espesor, con cantos de PVC, lámina de aluminio de 0,5 mm de espesor dispuesta en la cara inferior y una capa de acabado de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRESPANIA", color gris, acabado mate, de 598x598 mm y 10 mm de espesor, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 320 y 400 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales.			
			Total m2 .....:	153,900	123,47
					19.002,03
9.2	M2	Suelo técnico registrable de paneles autoportantes de 600x600 mm y 40 mm de espesor, formados por un soporte base de sulfato cálcico, de 30 mm de espesor, con cantos de PVC, lámina de aluminio de 0,5 mm de espesor dispuesta en la cara inferior y una capa de acabado de parquet industrial, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 320 y 400 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales.			
			Total m2 .....:	341,100	112,47
					38.363,52
			Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos :		57.365,55

Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>10.1.- Aparatos sanitarios</b>					
<b>10.1.1.- Conjuntos de aparatos sanitarios</b>					
10.1.1.1	Ud	Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color blanco, formado por taza de salida vertical, tanque con tapa, llave de enlace vista, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa de resina termoendurecida, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad rematada.	Total Ud .....:	2,000	266,58
					533,16
10.1.1.2	Ud	Lavamanos de porcelana vitrificada de color blanco, formado por pileta de 440*310 mm, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad rematada.	Total Ud .....:	2,000	28,62
					57,24
			<b>Total subcapítulo 10.1.1.- Conjuntos de aparatos sanitarios:</b>		<b>590,40</b>
			<b>Total subcapítulo 10.1.- Aparatos sanitarios:</b>		<b>590,40</b>
<b>10.2.- Encimeras</b>					
<b>10.2.1.- De madera</b>					
10.2.1.1	Ud	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color crema o blanco, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 250x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.	Total ud .....:	20,000	221,64
					4.432,80
			<b>Total subcapítulo 10.2.1.- De madera:</b>		<b>4.432,80</b>
			<b>Total subcapítulo 10.2.- Encimeras:</b>		<b>4.432,80</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento :</b>		<b>5.023,20</b>

Presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>11.1.- Transporte de tierras</b>					
<b>11.1.1.- Transporte de tierras con camión</b>					
11.1.1.1 M3 Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.					
			Total m3 .....	400,000	4,64
					<u>1.856,00</u>
			<i>Total subcapítulo 11.1.1.- Transporte de tierras con camión:</i>		<u>1.856,00</u>
					<i>Total subcapítulo 11.1.- Transporte de tierras:</i>
					<u>1.856,00</u>
<b>11.2.- Clasificación de residuos</b>					
<b>11.2.1.- Clasificación de los residuos de la construcción</b>					
11.2.1.1 M3 Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.					
			Total m3 .....	256,000	15,86
					<u>4.060,16</u>
			<i>Total subcapítulo 11.2.1.- Clasificación de los residuos de la construcción:</i>		<u>4.060,16</u>
					<i>Total subcapítulo 11.2.- Clasificación de residuos:</i>
					<u>4.060,16</u>
			<b>Total presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos :</b>		<b>5.916,16</b>

Presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>12.1.- Estudios geotécnicos</b>					
<b>12.1.1.- Trabajos de campo y ensayos</b>					
12.1.1.1 Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.					
		Total ud .....	1,000	2.022,41	2.022,41
		<i>Total subcapítulo 12.1.1.- Trabajos de campo y ensayos:</i>			2.022,41
		<i>Total subcapítulo 12.1.- Estudios geotécnicos:</i>			2.022,41
<b>12.2.- Conjunto de pruebas y ensayos</b>					
<b>12.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos</b>					
12.2.1.1 Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.					
		Total ud .....	1,000	2.122,11	2.122,11
		<i>Total subcapítulo 12.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos:</i>			2.122,11
		<i>Total subcapítulo 12.2.- Conjunto de pruebas y ensayos:</i>			2.122,11
		<b>Total presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos :</b>			4.144,52

**Presupuesto parcial nº 13 seguridad y salud**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
13.1	Ud	<b>seguridad y salud</b>			
			Total ud .....:	1,000	3.649,70
			<b>Total presupuesto parcial nº 13 seguridad y salud :</b>		<b>3.649,70</b>

# Presupuesto de ejecución material

<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>52.722,64</b>
1.1.- Movimiento de tierras en edificación	21.169,25
1.1.2.- Excavaciones de zanjas y pozos	18.005,25
1.1.3.- Rellenos	3.072,00
1.1.4.- Transportes	92,00
1.2.- Red de saneamiento horizontal	6.903,14
1.2.1.- Arquetas	1.116,36
1.2.2.- Acometidas	917,66
1.2.3.- Colectores	3.710,12
1.2.4.- Drenajes	579,00
1.2.5.- Sistemas de evacuación de suelos	580,00
1.3.- Nivelación	24.650,25
1.3.1.- Encachados	7.705,00
1.3.2.- Soleras	16.945,25
<b>2 Cimentaciones</b>	<b>8.853,42</b>
2.1.- Regularización	193,10
2.1.1.- Hormigón de limpieza	193,10
2.2.- Superficiales	3.114,95
2.2.1.- Zapatas	3.114,95
2.3.- Arriostramientos	5.148,46
2.3.1.- Vigas entre zapatas	5.148,46
2.4.- Nivelación	396,91
2.4.1.- Enanos de cimentación	396,91
<b>3 Estructuras</b>	<b>226.009,08</b>
3.1.- Acero	8.166,11
3.1.1.- Pilares	1.235,00
3.1.2.- Cargaderos	6.931,11
3.2.- Madera	217.842,97
3.2.1.- Forjados	9.061,20
3.2.2.- Pilares	18.305,84
3.2.3.- Vigas	190.156,43
3.2.4.- Elementos auxiliares para estructuras de madera	319,50
<b>4 Fachadas</b>	<b>113.447,82</b>
4.1.- Ligeras	47.195,43
4.1.1.- Paneles sándwich	47.195,43
4.2.- Carpintería exterior	54.409,11
4.2.1.- Acero	6.360,25
4.2.2.- Madera	48.048,86
4.3.- Vidrios	11.843,28
4.3.1.- Especiales: doble acristalamiento con cámara	11.843,28
<b>5 Particiones</b>	<b>28.069,05</b>
5.1.- Puertas de paso interiores	255,99
5.1.1.- De madera	255,99
5.2.- Entramados autoportantes	27.813,06
5.2.1.- Placas de yeso laminado	27.813,06
<b>6 Instalaciones</b>	<b>40.532,88</b>
6.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.	15.744,76
6.1.1.- Agua caliente	4.951,60
6.1.2.- unidades no autónomas para climatización	10.043,30
6.1.3.- Sistemas de conducción de aire	749,86
6.2.- Eléctricas	6.651,64
6.2.1.- Puesta a tierra	1.187,85
6.2.2.- Cajas generales de protección	437,81
6.2.3.- Líneas generales de alimentación	211,25
6.2.4.- Centralización de contadores	1.257,33
6.2.5.- Derivaciones individuales	603,00
6.2.6.- Instalaciones interiores	2.954,40
6.3.- Fontanería	5.846,25
6.3.2.- Contadores	5.846,25
6.4.- Iluminación	3.675,69
6.4.1.- Interior	3.675,69
6.5.- Contra incendios	4.499,17
6.5.1.- Alumbrado de emergencia	1.310,80
6.5.2.- Señalización	147,24
6.5.3.- Sistemas de extinción fijos	1.092,85
6.5.4.- Extintores	1.339,58
6.5.5.- Protección pasiva contra incendios	608,70
6.6.- Protección frente al rayo	4.115,37
6.6.1.- Sistemas externos	4.115,37
<b>7 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	<b>48.309,72</b>
7.1.- Aislamientos	23.229,69
7.1.2.- Soleras en contacto con el terreno	14.202,50
7.1.4.- Cubiertas	9.027,19
7.2.- Impermeabilizaciones	25.080,03
7.2.1.- Suelos	14.421,00
7.2.2.- Cubiertas, galerías y balcones	10.659,03
<b>8 Cubiertas</b>	<b>15.154,83</b>

<b>9 Revestimientos</b>	<b>57.365,55</b>
<b>10 Señalización y equipamiento</b>	<b>5.023,20</b>
10.1.- Aparatos sanitarios	590,40
10.1.1.- Conjuntos de aparatos sanitarios	590,40
10.2.- Encimeras	4.432,80
10.2.1.- De madera	4.432,80
<b>11 Gestión de residuos</b>	<b>5.916,16</b>
11.1.- Transporte de tierras	1.856,00
11.1.1.- Transporte de tierras con camión	1.856,00
11.2.- Clasificación de residuos	4.060,16
11.2.1.- Clasificación de los residuos de la construcción	4.060,16
<b>12 Control de calidad y ensayos</b>	<b>4.144,52</b>
12.1.- Estudios geotécnicos	2.022,41
12.1.1.- Trabajos de campo y ensayos	2.022,41
12.2.- Conjunto de pruebas y ensayos	2.122,11
12.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos	2.122,11
<b>13 seguridad y salud</b>	<b>3.649,70</b>
	<hr/>
Total .....	609.198,57

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS NUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

**ANEJO II**

**CÁLCULO**

**ESTRUCTURAL**

**(cimentación y**

**estructura de madera**

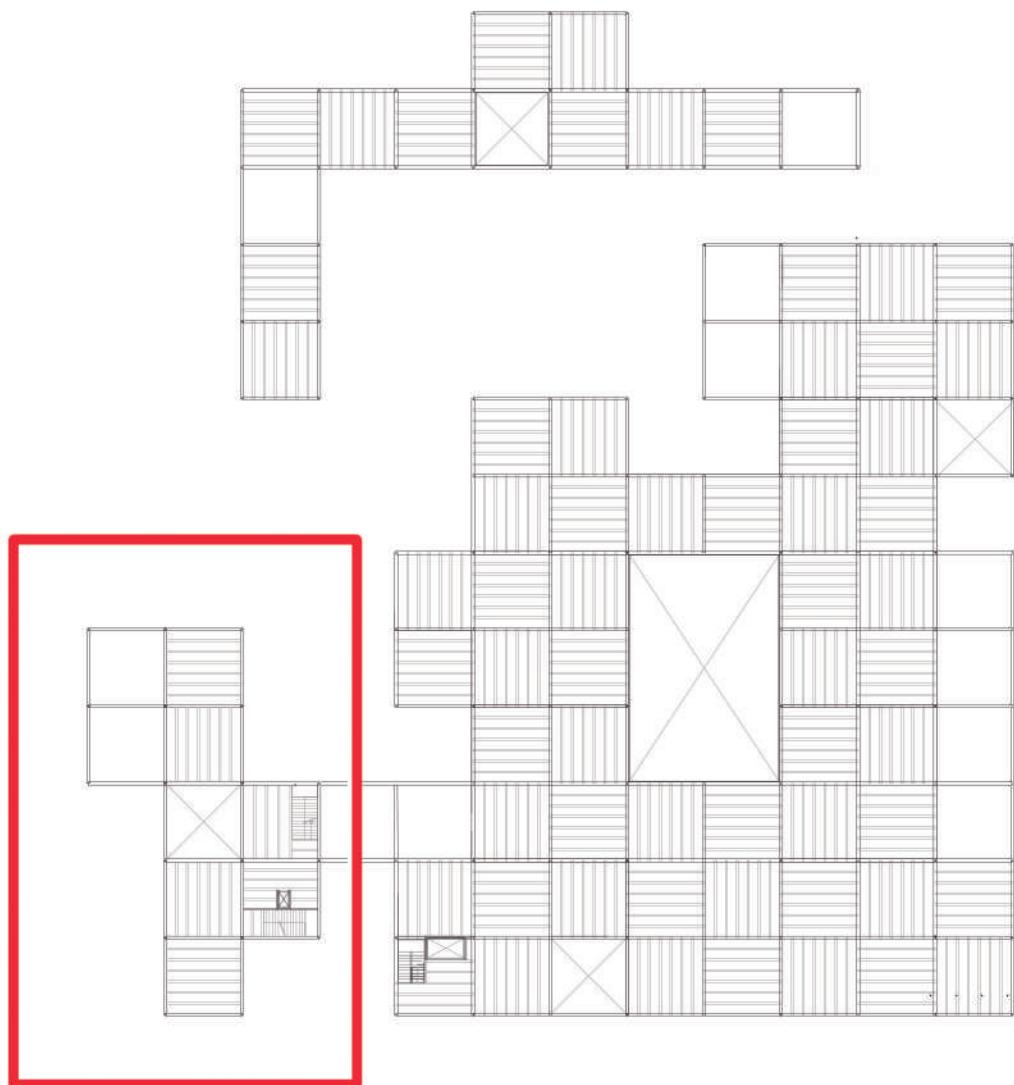
**del centro**

**medioambiental)**

# CÁLCULO ESTRUCTURAL

## CIMENTACIÓN

### CENTRO MEDIOAMBIENTAL





## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Resistencia al fuego

#### Profiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 60

#### Profiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R60

**2.- CIMENTACIÓN****2.1.- Elementos de cimentación aislados****2.1.1.- Descripción**

Referencias	Material	Geometría	Armado
N4, N1, N9 y N15		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 5Ø16c/20 Sup Y: 5Ø16c/20 Inf X: 5Ø16c/20 Inf Y: 5Ø16c/20
N31, N12, N14, N20 y N18		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 82.5 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 82.5 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 165.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 8Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/20 Inf X: 8Ø16c/20 Inf Y: 8Ø16c/20
N34	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 400 S, Ys=1.15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Inf X: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20
N5, N8 y N21		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 100.0 cm	X: 6Ø16c/20 Y: 6Ø16c/20
(N24 - N26 - N138 - N139)		Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 885.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 44Ø16c/20 Sup Y: 7Ø25c/14 Inf X: 44Ø16c/20 Inf Y: 5Ø16c/20
(N140 - N141)		Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 445.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 5Ø16c/20 Sup Y: 22Ø16c/20 Inf X: 5Ø16c/20 Inf Y: 22Ø16c/20
(N27 - N30 - N134 - N135)		Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 885.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 44Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/12.5 Inf X: 44Ø16c/20 Inf Y: 5Ø16c/20

**2.1.2.- Medición**

Referencias: N4, N1, N9 y N15	B 400 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.25 5x1.97	6.25 9.86



Referencias: N4, N1, N9 y N15		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.25 5x1.97	6.25 9.86
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.25 5x1.97	6.25 9.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.25 5x1.97	6.25 9.86
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	25.00 39.44	39.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	27.50 43.38	43.38

Referencias: N31, N12, N14, N20 y N18		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x2.92	14.80 23.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x2.92	14.80 23.36
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x2.92	14.80 23.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x2.92	14.80 23.36
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	59.20 93.44	93.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	65.12 102.78	102.78

Referencia: N34	B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.05 9x3.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.05 9x3.24
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.05 9x3.24
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.05 9x3.24
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	73.80 116.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	81.18 128.13

Referencias: N5, N8 y N21	B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.45 6x2.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.45 6x2.29
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	17.40 27.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	19.14 30.21



Referencia: (N24 - N26 - N138 - N139)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	44x1.30 44x2.05		57.20 90.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x9.05 5x14.28		45.25 71.42
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	44x1.30 44x2.05		57.20 90.28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		7x9.43 7x36.34	66.01 254.36
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	159.65 251.98	66.01 254.36	506.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	175.61 277.18	72.61 279.79	556.97

Referencia: (N140 - N141)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.65 5x7.34	23.25 36.70	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	22x1.30 22x2.05	28.60 45.14	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x4.65 5x7.34	23.25 36.70	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	22x1.30 22x2.05	28.60 45.14	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	103.70 163.68	163.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	114.07 180.05	180.05	180.05

Referencia: (N27 - N30 - N134 - N135)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	44x1.30 44x2.05	57.20 90.28	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x9.05 5x14.28	45.25 71.42	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	44x1.30 44x2.05	57.20 90.28	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x9.05 8x14.28	72.40 114.27	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	232.05 366.25	366.25	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	255.26 402.88	402.88	402.88

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø16	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N4, N1, N9 y N15	4x43.38		173.52	4x1.10	4x0.11
Referencias: N31, N12, N14, N20 y N18	5x102.78		513.90	5x2.72	5x0.27
Referencia: N34	128.13		128.13	3.42	0.34
Referencias: N5, N8 y N21	3x30.21		90.63	3x1.56	3x0.16
Referencia: (N24 - N26 - N138 - N139)	277.18	279.79	556.97	9.74	0.97



Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø16	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N140 - N141)	180.05		180.05	4.90	0.49
Referencia: (N27 - N30 - N134 - N135)	402.88		402.88	9.73	0.97
Totales	1766.29	279.79	2046.08	50.50	5.05

**2.1.3.- Comprobación**

Referencia: N4 Dimensiones: 105 x 105 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20	Valores	Estado
<b>Comprobación</b>		
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.165789 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.202969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.329812 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: 188.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 90.8 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 22.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 29.34 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 204.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
- N4:		
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Referencia: N4

Dimensiones: 105 x 105 x 100

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 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: 16 cm Calculado: 16 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: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1

Dimensiones: 105 x 105 x 100

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.181093 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.226415 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.340113 MPa	Cumple



Referencia: N1	Valores	Estado
Dimensiones: 105 x 105 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 75.9 % Reserva seguridad: 95.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 30.91 kN·m Momento: 30.22 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 Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 231.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 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>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	
- Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 105 x 105 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 165 x 165 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0447336 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0497367 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.103005 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 218.0 % Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 13.90 kN·m Momento: 39.38 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 41.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



Referencia: N31		
Dimensiones: 165 x 165 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- 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: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple



Referencia: N31

Dimensiones: 165 x 165 x 100

Armados:  $X_i: \emptyset 16c/20$   $Y_i: \emptyset 16c/20$   $X_s: \emptyset 16c/20$   $Y_s: \emptyset 16c/20$ 

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N34

Dimensiones: 185 x 185 x 100

Armados:  $X_i: \emptyset 16c/20$   $Y_i: \emptyset 16c/20$   $X_s: \emptyset 16c/20$   $Y_s: \emptyset 16c/20$ 

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0367875 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0413982 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0822078 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: 366.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.38 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 Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 40.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N34:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Referencia: N34		
Dimensiones: 185 x 185 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
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 Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- 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:	Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- 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:	Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9		
Dimensiones: 105 x 105 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYCE Ingenieros</i>	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.185213 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones persistentes:		



<b>Referencia: N9</b> <b>Dimensiones: 105 x 105 x 100</b> <b>Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.208561 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.319316 MPa	Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 533.9 % Reserva seguridad: 90.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata:	Momento: 23.53 kN·m Momento: 32.61 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 241 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>		Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>		Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>		Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>		Cumple Cumple



<p>Referencia: N9</p> <p>Dimensiones: 105 x 105 x 100</p> <p>Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20</p>			
Comprobación	Valores	Estado	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple	
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple	
Longitud mínima de las patillas:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple	
Se cumplen todas las comprobaciones			
Producido por una versión educativa de CYPE	<p>Referencia: N5</p> <p>Dimensiones: 125 x 125 x 100</p> <p>Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20</p>		
	Comprobación	Valores	
	Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.274974 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.279193 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.347863 MPa	Cumple Cumple Cumple
	Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1323.3 % Reserva seguridad: 323.7 %	Cumple Cumple
	Flexión en la zapata:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 63.21 kN·m Momento: 68.80 kN·m	Cumple Cumple
	Cortante en la zapata:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple



Referencia: N5		
Dimensiones: 125 x 125 x 100		
Armados: $X_i: \emptyset 16c/20$ $Y_i: \emptyset 16c/20$		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 525.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8		
Dimensiones: 125 x 125 x 100		
Armados: $X_i: \emptyset 16c/20$ $Y_i: \emptyset 16c/20$		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.24682 MPa	Cumple



<b>Referencia: N8</b> <b>Dimensiones: 125 x 125 x 100</b> <b>Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.254766 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.342663 MPa	Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1465.1 % Reserva seguridad: 281.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 54.43 kN·m Momento: 65.83 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 457.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- N8:</li> </ul>	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



<p>Referencia: N8</p> <p>Dimensiones: 125 x 125 x 100</p> <p>Armados: <math>Xi:\varnothing 16c/20</math> <math>Yi:\varnothing 16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Referencia: N12</p> <p>Dimensiones: 165 x 165 x 100</p> <p>Armados: <math>Xi:\varnothing 16c/20</math> <math>Yi:\varnothing 16c/20</math> <math>Xs:\varnothing 16c/20</math> <math>Ys:\varnothing 16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.177855 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.181191 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.214152 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: 891.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 450.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 100.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 103.78 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 Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 560.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple



Referencia: N12		
Dimensiones: 165 x 165 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 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: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N14		
Dimensiones: 165 x 165 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.094176 MPa	Cumple



<b>Referencia: N14</b> <b>Dimensiones: 165 x 165 x 100</b> <b>Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20</b>		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.104378 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.141656 MPa	Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 357.0 % Reserva seguridad: 208.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata:	Momento: 45.88 kN·m Momento: 57.57 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 253.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N14:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>		
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>		



Referencia: N14

Dimensiones: 165 x 165 x 100

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N20

Dimensiones: 165 x 165 x 100

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.175991 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.18227 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.213956 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: 1635.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 494.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 95.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 104.85 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple



Referencia: N20	Valores	Estado
Dimensiones: 165 x 165 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 553.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N20:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
- Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
- 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:	Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple



Referencia: N20

Dimensiones: 165 x 165 x 100

Armados:  $X_i: \emptyset 16c/20$   $Y_i: \emptyset 16c/20$   $X_s: \emptyset 16c/20$   $Y_s: \emptyset 16c/20$ 

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N15

Dimensiones: 105 x 105 x 100

Armados:  $X_i: \emptyset 16c/20$   $Y_i: \emptyset 16c/20$   $X_s: \emptyset 16c/20$   $Y_s: \emptyset 16c/20$ 

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.204735 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.247604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.294202 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: 615.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 99.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 28.10 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 Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 266.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N15:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple



Referencia: N15		
Dimensiones: 105 x 105 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
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 Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- 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:	Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- 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:	Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 125 x 125 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.280566 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones persistentes:		



<p>Referencia: N21</p> <p>Dimensiones: 125 x 125 x 100</p> <p>Armados: <math>Xi: \text{Ø}16c/20</math> <math>Yi: \text{Ø}16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.309506 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.318531 MPa	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 1332.2 % Reserva seguridad: 2793.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 62.54 kN·m Momento: 66.10 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 535.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- N21:</li> </ul>	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



<p>Referencia: N21</p> <p>Dimensiones: 125 x 125 x 100</p> <p>Armados: <math>X_i: \varnothing 16c/20</math> <math>Y_i: \varnothing 16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Referencia: N18</p> <p>Dimensiones: 165 x 165 x 100</p> <p>Armados: <math>X_i: \varnothing 16c/20</math> <math>Y_i: \varnothing 16c/20</math> <math>X_s: \varnothing 16c/20</math> <math>Y_s: \varnothing 16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.261437 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.260652 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.286844 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: 4367.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 714.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 146.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 151.06 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 Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 862.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple



<p>Referencia: N18</p> <p>Dimensiones: 165 x 165 x 100</p> <p>Armados: <math>X_i: \text{Ø}16c/20</math> <math>Y_i: \text{Ø}16c/20</math> <math>X_s: \text{Ø}16c/20</math> <math>Y_s: \text{Ø}16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Referencia: (N24 - N26 - N138 - N139)</p> <p>Dimensiones: 110 x 885 x 100</p> <p>Armados: <math>X_i: \text{Ø}16c/20</math> <math>Y_i: \text{Ø}16c/20</math> <math>X_s: \text{Ø}16c/20</math> <math>Y_s: \text{Ø}25c/14</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> </ul>	<p>Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.132337 MPa</p>	<p>Cumple</p>



Referencia: (N24 - N26 - N138 - N139) Dimensiones: 110 x 885 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø25c/14		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.240934 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.335993 MPa	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 86.3 % Reserva seguridad: 140.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 113.52 kN·m Momento: -977.84 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 0.00 kN Cortante: 407.41 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 491.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- N24:</li> <li>- N26:</li> <li>- N138:</li> <li>- N139:</li> </ul>	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0036	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0036	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: (N24 - N26 - N138 - N139) Dimensiones: 110 x 885 x 100 Armados: $Xi: \text{Ø}16c/20$ $Yi: \text{Ø}16c/20$ $Xs: \text{Ø}16c/20$ $Ys: \text{Ø}25c/14$		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 14 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 14 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 98 cm Calculado: 391 cm Mínimo: 100 cm Calculado: 303 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>- Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



<p>Referencia: (N140 - N141)</p> <p>Dimensiones: 445 x 110 x 100</p> <p>Armados: <math>X_i: \text{Ø}16c/20</math> <math>Y_i: \text{Ø}16c/20</math> <math>X_s: \text{Ø}16c/20</math> <math>Y_s: \text{Ø}16c/20</math></p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.051012 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0780876 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.107518 MPa	Cumple Cumple Cumple
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 440.5 % Reserva seguridad: 111.9 %	Cumple Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: -52.53 kN·m Momento: 24.23 kN·m	Cumple Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 45.91 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 55.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N140:</li> <li>- N141:</li> </ul>	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm	Cumple Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple



Referencia: (N140 - N141)		
Dimensiones: 445 x 110 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 137 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (N27 - N30 - N134 - N135)		
Dimensiones: 110 x 885 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0666099 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0851508 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.141264 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: 63.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 658.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Referencia: (N27 - N30 - N134 - N135) Dimensiones: 110 x 885 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 66.56 kN·m Momento: -409.15 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 0.00 kN Cortante: 145.48 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></li> </ul>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 161 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- N27:</li> <li>- N30:</li> <li>- N134:</li> <li>- N135:</li> </ul>	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0017	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 20 cm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: (N27 - N30 - N134 - N135)

Dimensiones: 110 x 885 x 100

Armados:  $X_i: \emptyset 16c/20$   $Y_i: \emptyset 16c/20$   $X_s: \emptyset 16c/20$   $Y_s: \emptyset 16c/12.5$ 

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: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 39 cm Calculado: 372 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 40 cm Calculado: 343 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones



## 2.2.- Vigas

### 2.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N31-N34]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estripos: 1xØ8c/30
C [N31-N1], C [N1-N4], C [N4-N8], C [N8-N12], C [N12-N18], C [N12-N14], C [N12-N9], C [N9-N34], C [N5-N1], C [N5-N8], C [N5-N9], C [N14-N20], C [N20-(N24 - N26 - N138 - N139)], C [(N24 - N26 - N138 - N139)-N18], C [N15-N18], C [N15-N21], C [N21-(N27 - N30 - N134 - N135)], C [N21-(N24 - N26 - N138 - N139)] y C [N9-N15]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estripos: 1xØ8c/30
C [N5-(7.75, -7.75)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estripos: 1xØ8c/30
C [(N24 - N26 - N138 - N139)-(N140 - N141)] y C [(N140 - N141)-(N27 - N30 - N134 - N135)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estripos: 1xØ8c/30
C [N20-N18]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estripos: 1xØ8c/30

### 2.2.2.- Medición

Referencia: C [N31-N34]	B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x15.80 2x14.03	31.60 28.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x15.80 2x14.03	31.60 28.06
Armado viga - Estripo	Longitud (m) Peso (kg)	47x1.33 47x0.52	62.51 24.67
TOTALES	Longitud (m) Peso (kg)	62.51 24.67	63.20 56.12
TOTALES	Longitud (m) Peso (kg)	68.76 27.14	69.52 61.73
TOTAL CON MERMAS (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	68.76 27.14	69.52 61.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	68.76 27.14	69.52 61.73

Referencias: C [N31-N1], C [N1-N4], C [N4-N8], C [N8-N12], C [N12-N18], C [N12-N14], C [N12-N9], C [N9-N34], C [N5-N1], C [N5-N8], C [N5-N9], C [N14-N20], C [N20-(N24 - N26 - N138 - N139)], C [(N24 - N26 - N138 - N139)-N18], C [N15-N18], C [N15-N21], C [N21-(N27 - N30 - N134 - N135)], C [N21-(N24 - N26 - N138 - N139)] y C [N9-N15]	B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x8.05 2x7.15
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x8.05 2x7.15
Armado viga - Estripo	Longitud (m) Peso (kg)	23x1.33 23x0.52
TOTALES	Longitud (m) Peso (kg)	30.59 12.07
TOTAL CON MERMAS (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	33.65 13.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	35.42 31.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	44.72



Referencia: C [N5-(7.75, -7.75)]	B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x7.85 2x6.97	15.70 13.94
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x7.85 2x6.97	15.70 13.94
Armado viga - Estripo	Longitud (m) Peso (kg)	25x1.33 25x0.52	33.25 13.12
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	33.25 13.12	31.40 27.88 41.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	36.58 14.43	34.54 30.67 45.10

Referencias: C [(N24 - N26 - N138 - N139)-(N140 - N141)] y C [(N140 - N141)-(N27 - N30 - N134 - N135)]	B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.51 2x2.23	5.02 4.46
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.51 2x2.23	5.02 4.46
Armado viga - Estripo	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.33 5x0.52	6.65 2.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6.65 2.62	10.04 8.92 11.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.32 2.88	11.04 9.81 12.69

Referencia: C [N20-N18]	B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x7.76 2x6.89	15.52 13.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x7.76 2x6.89	15.52 13.78
Armado viga - Estripo	Longitud (m) Peso (kg)	22x1.33 22x0.52	29.26 11.55
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	29.26 11.55	31.04 27.56 39.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	32.19 12.71	34.14 30.31 43.02

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: C [N31-N34]	27.14	61.73	88.87	2.20	0.55
Referencias: C [N31-N1], C [N1-N4], C [N4-N8], C [N8-N12], C [N12-N18], C [N12-N14], C [N12-N9], C [N9-N34], C [N5-N1], C [N5-N8], C [N5-N9], C [N14-N20], C [N20-(N24 - N26 - N138 - N139)], C [(N24 - N26 - N138 - N139)-N18], C [N15-N18], C [N15-N21], C [N21-(N27 - N30 - N134 - N135)], C [N21-(N24 - N26 - N138 - N139)] y C [N9-N15]	19x13.28	19x31.44	849.68	19x1.02	19x0.26
Referencia: C [N5-(7.75, -7.75)]	14.43	30.67	45.10	1.14	0.29
Referencias: C [(N24 - N26 - N138 - N139)-(N140 - N141)] y C [(N140 - N141)-(N27 - N30 - N134 - N135)]	2x2.88	2x9.81	25.38	2x0.18	2x0.04
Referencia: C [N20-N18]	12.70	30.32	43.02	0.98	0.24
Totales	312.35	739.70	1052.05	24.12	6.03

**2.2.3.- Comprobación**

Referencia: C.1 [N31-N34] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 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 Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N31-N1] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 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 Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N1-N4] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Referencia: C.1 [N1-N4] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N4-N8] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N8-N12] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 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	



Referencia: C.1 [N8-N12] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estripos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N12-N18] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estripos: 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 [N12-N14] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estripos: 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



Referencia: C.1 [N12-N14] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estriplos: 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 [N12-N9] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estriplos: 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 [N9-N34] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estriplos: 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	



Referencia: C.1 [N9-N34] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 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 [N5-N1] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estriplos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estriplos: <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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estriplos: - 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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-(7.75, -7.75)] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estriplos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estriplos: <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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estriplos: - 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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N5-N8] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 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 [N5-N9] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 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 [N14-N20] (Viga de atado)  
 -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
 -Armadura superior: 2 Ø12  
 -Armadura inferior: 2 Ø12  
 -Estriplos: 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



Referencia: C.1 [N14-N20] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:		
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:		
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N20-(N24 - N26 - N138 - N139)] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- 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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:		
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:		
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(N24 - N26 - N138 - N139)-N18] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- 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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:		



Referencia: C.1 [(N24 - N26 - N138 - N139)-N18] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 [N15-N18] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 [N15-N21] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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	



Referencia: C.1 [N15-N21] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 [N21-(N27 - N30 - N134 - N135)] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-(N24 - N26 - N138 - N139)] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <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 Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [(N24 - N26 - N138 - N139)-(N140 - N141)] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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: - 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: - Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(N140 - N141)-(N27 - N30 - N134 - N135)] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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: - 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: - Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N9-N15] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2 Ø12
- Armadura inferior: 2 Ø12
- Estripos: 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



Referencia: C.1 [N9-N15] (Viga de atado)  
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
-Armadura superior: 2 Ø12  
-Armadura inferior: 2 Ø12  
-Estriplos: 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

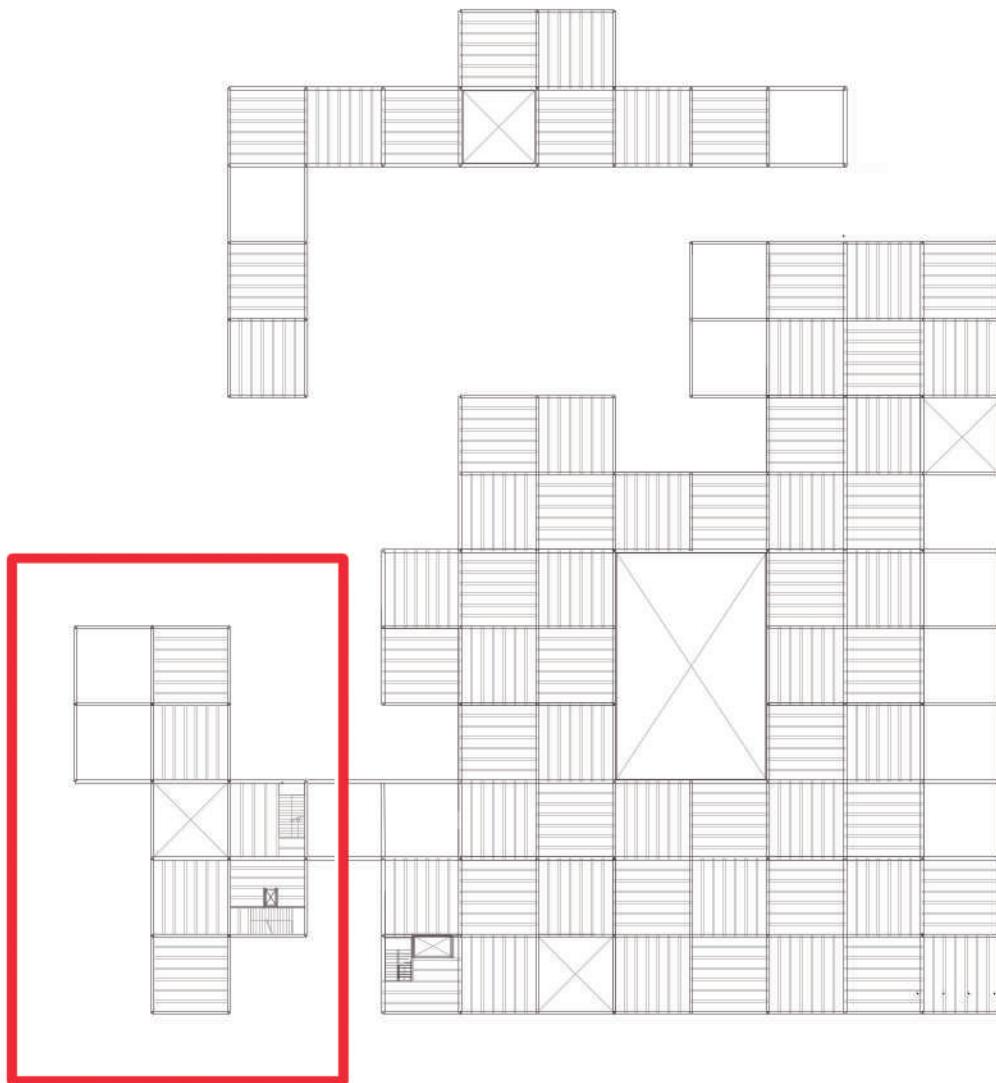
Se cumplen todas las comprobaciones

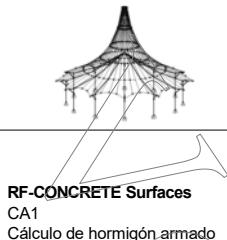
Referencia: C.1 [N20-N18] (Viga de atado)  
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm  
-Armadura superior: 2 Ø12  
-Armadura inferior: 2 Ø12  
-Estriplos: 1xØ8c/30

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

# CÁLCULO ESTRUCTURAL ELEMENTOS DE MADERA CENTRO MEDIOAMBIENTAL





RF-CONCRETE Surfaces  
CA1  
Cálculo de hormigón armado

Proyecto: Ejemplos  
Estructuras modelo

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

## 1.1 DATOS GENERALES

Calcular según la norma:

UNE EN 1992-1-1/NA:2013

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Sistemas de carga para el cálculo:

CC1 Peso propio

Persistente y transitoria

CC2 Sobre carga de uso

Persistente y transitoria

CC3 Nieve

Persistente y transitoria

CC4 Viento Oeste

Persistente y transitoria

CC5 Viento Norte

Persistente y transitoria

CO1 1.35\*CC1

Persistente y transitoria

CO2 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2

Persistente y transitoria

CO3 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.75\*CC3

Persistente y transitoria

CO4 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.75\*CC3 + 0.9\*CC4

Persistente y transitoria

CO5 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.75\*CC3 + 0.9\*CC5

Persistente y transitoria

CO6 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.75\*CC3 + 0.9\*CC6

Persistente y transitoria

CO7 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.9\*CC4

Persistente y transitoria

CO8 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.9\*CC5

Persistente y transitoria

CO9 1.35\*CC1 + 1.5\*CC2 + 0.9\*CC6

Persistente y transitoria

CO10 1.35\*CC1 + 1.5\*CC3

Persistente y transitoria

CO11 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC3

Persistente y transitoria

CO12 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC3 + 0.9\*CC4

Persistente y transitoria

CO13 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC3 + 0.9\*CC5

Persistente y transitoria

CO14 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC3 + 0.9\*CC6

Persistente y transitoria

CO15 1.35\*CC1 + 1.5\*CC3 + 0.9\*CC4

Persistente y transitoria

CO16 1.35\*CC1 + 1.5\*CC3 + 0.9\*CC5

Persistente y transitoria

CO17 1.35\*CC1 + 1.5\*CC3 + 0.9\*CC6

Persistente y transitoria

CO18 1.35\*CC1 + 1.5\*CC4

Persistente y transitoria

CO19 1.35\*CC1 + 1.5\*CC5

Persistente y transitoria

CO20 1.35\*CC1 + 1.5\*CC6

Persistente y transitoria

CO21 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC4

Persistente y transitoria

CO22 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC5

Persistente y transitoria

CO23 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 1.5\*CC6

Persistente y transitoria

CO24 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 0.75\*CC3 + 1.5\*CC4

Persistente y transitoria

CO25 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 0.75\*CC3 + 1.5\*CC5

Persistente y transitoria

CO26 1.35\*CC1 + 1.05\*CC2 + 0.75\*CC3 + 1.5\*CC6

Persistente y transitoria

CO27 1.35\*CC1 + 0.75\*CC3 + 1.5\*CC4

Persistente y transitoria

CO28 1.35\*CC1 + 0.75\*CC3 + 1.5\*CC5

Persistente y transitoria

CO29 1.35\*CC1 + 0.75\*CC3 + 1.5\*CC6

Persistente y transitoria

CO30 CC1

Persistente y transitoria

CO31 CC1 + CC2

Persistente y transitoria

CO32 CC1 + CC2 + 0.5\*CC3

Persistente y transitoria

CO33 CC1 + CC2 + 0.5\*CC3 + 0.6\*CC4

Persistente y transitoria

CO34 CC1 + CC2 + 0.5\*CC3 + 0.6\*CC5

Persistente y transitoria

CO35 CC1 + CC2 + 0.5\*CC3 + 0.6\*CC6

Persistente y transitoria

CO36 CC1 + CC2 + 0.6\*CC4

Persistente y transitoria

CO37 CC1 + CC2 + 0.6\*CC5

Persistente y transitoria

CO38 CC1 + CC2 + 0.6\*CC6

Persistente y transitoria

CO39 CC1 + CC3

Persistente y transitoria

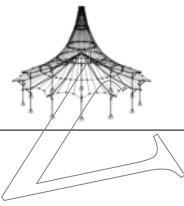
CO40 CC1 + 0.7\*CC2 + CC3

Persistente y transitoria

CO41 CC1 + 0.7\*CC2 + CC3 + 0.6\*CC4

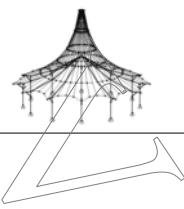
Persistente y transitoria

CO42 CC1 + 0.7\*CC2 + CC3 + 0.6\*CC5



## 1.1 DATOS GENERALES

CO43	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + CC3 + 0.6*CC6
CO44	Persistente y transitoria CC1 + CC3 + 0.6*CC4
CO45	Persistente y transitoria CC1 + CC3 + 0.6*CC5
CO46	Persistente y transitoria CC1 + CC3 + 0.6*CC6
CO47	Persistente y transitoria CC1 + CC4
CO48	Persistente y transitoria CC1 + CC5
CO49	Persistente y transitoria CC1 + CC6
CO50	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + CC4
CO51	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + CC5
CO52	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + CC6
CO53	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + 0.5*CC3 + CC4
CO54	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + 0.5*CC3 + CC5
CO55	Persistente y transitoria CC1 + 0.7*CC2 + 0.5*CC3 + CC6
CO56	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC3 + CC4
CO57	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC3 + CC5
CO58	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC3 + CC6
CO59	CC1
CO60	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC2
CO61	Persistente y transitoria CC1 + 0.2*CC3
CO62	Persistente y transitoria CC1 + 0.3*CC2 + 0.2*CC3
CO63	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC4
CO64	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC5
CO65	Persistente y transitoria CC1 + 0.5*CC6
CO66	Persistente y transitoria CC1 + 0.3*CC2 + 0.5*CC4
CO67	Persistente y transitoria CC1 + 0.3*CC2 + 0.5*CC5
CO68	Persistente y transitoria CC1 + 0.3*CC2 + 0.5*CC6
CO69	CC1
CO70	Persistente y transitoria CC1 + 0.3*CC2
CR1	Combinación de resultados para el cálculo: ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
CR2	Persistente y transitoria ELS - Característica
CR3	Persistente y transitoria ELS - Frecuente
CR4	Persistente y transitoria ELS - Cuasipermanente
CR2	ESTADO LÍMITE DE SERVICIO Combinación de resultados para el cálculo: ELS - Característica Característica con carga directa, $k_f = 0.600$
CR3	ELS - Frecuente Frecuente, $k_f = 0.600$
CR4	ELS - Cuasipermanente Cuasipermanente, $k_f = 0.600$
Definición de la armadura adicional existente	Disposición automática según requisitos en la tabla 1.4
Tipo de método del ELS:	Método analítico Asumiendo una razón idéntica de deformación de la armadura longitudinal
Cálculo de	
Análisis de tensiones del hormigón	<input type="checkbox"/>
Análisis de tensiones del acero	<input checked="" type="checkbox"/>
Aberturas de fisura	<input checked="" type="checkbox"/>
Análisis de deformaciones	<input type="checkbox"/>
Disposición de la armadura longitudinal	
La armadura longitudinal necesaria se aumentó automáticamente para el cálculo del estado límite de servicio:	<input checked="" type="checkbox"/>
DETALLES	
Método de análisis para la envolvente de la armadura	Mixto
Aplicar esfuerzos internos sin componentes del nervio	<input type="checkbox"/>
Configuración de la situación de proyecto para comprobaciones del estado límite de servicio	
Combinación de carga:	
Característica con carga directa	Comprobaciones: $k_1 * f_{ck}$ , $k_2 * f_{yk}$
Característica con deformación impuesta	Comprobaciones: $k_1 * f_{ck}$ , $k_4 * f_{yk}$



Proyecto: Ejemplos

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

Estructuras modelo

## 1.1 DATOS GENERALES

Frecuente

Comprobaciones:  $w_k$ 

Cuasipermanente

Comprobaciones:  $k_2 \cdot f_{ck}$ ,  $w_k$ ,  $u_i$ 

## 1.2 MATERIALES

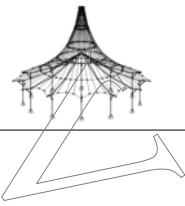
Material num.	Descripción del material		Comentario
	Clase resistente del hormigón	Descripción del acero	
4	Hormigón C20/25	B 500 S (A)	

### 1.2.1 PARÁMETROS DE MATERIAL

Material num.	Descripción	Nombre	Tamaño	Unidad
4	<b>Clase resistente del hormigón: Hormigón C20/25</b>			
	Resistencia característica a compresión en probeta cilíndrica	$f_{ck}$	20.00	N/mm <sup>2</sup>
	Cuantil del 5 % de la resistencia a tracción	$f_{ctk,0.05}$	1.50	N/mm <sup>2</sup>
	Características para los cálculos no lineales			
	Valor medio del módulo de elasticidad seccante	$E_{cm}$	30000.00	N/mm <sup>2</sup>
	Valor medio de la resistencia a compresión en probeta cilíndrica	$f_{cm}$	28.00	N/mm <sup>2</sup>
	Valor medio de la resistencia a tracción	$f_{ctm}$	2.20	N/mm <sup>2</sup>
	Deformación última a compresión pura	$\epsilon_{ct1}$	-2.00	%
	Deformación última de rotura	$\epsilon_{ct1u}$	-3.500	%
	Módulo de cortante	$G$	12500.00	N/mm <sup>2</sup>
	Coeficiente de Poisson	$v$	0.200	-
	Deformaciones características para el diagrama parabólico-rectangular			
	Deformación última a compresión pura	$\epsilon_{c2}$	-2.000	%
	Deformación última de rotura	$\epsilon_{cu2}$	-3.500	%
	Exponente de parábola	$n$	2.000	-
	Peso específico	$\gamma$	25.00	kN/m <sup>3</sup>
	<b>Armadura pasiva: B 500 S (A)</b>			
	Módulo de elasticidad	$E_s$	200000.00	N/mm <sup>2</sup>
	Valor medio del límite elástico	$f_{ym}$	550.00	N/mm <sup>2</sup>
	Límite elástico característico	$f_{yk}$	500.00	N/mm <sup>2</sup>
	Valor medio de la resistencia a tracción	$f_{tm}$	551.25	N/mm <sup>2</sup>
	Resistencia característica a tracción	$f_{ik}$	525.00	N/mm <sup>2</sup>
	Deformación límite	$\epsilon_{uk}$	25.000	%

## 1.3 SUPERFICIES

Superf. num.	Mat. núm.	$f_{ct,eff,wk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$W_{k,+z}$ (superior) [mm]	$W_{k,-z}$ (inferior) [mm]	Efectos debidos a coacciones	Aplicar	$k_c$ [-]	Notas
2	2	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
3	3	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
4	4	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
5	5	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
6	6	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
7	7	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
8	8	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
9	9	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
10	10	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
11	11	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
12	12	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
13	13	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
14	14	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
15	15	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
16	16	2.20	2.20	0.300 0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)
17	17	2.20	2.20	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var.	6)



Proyecto: Ejemplos

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

Estructuras modelo

## 1.3 SUPERFICIES

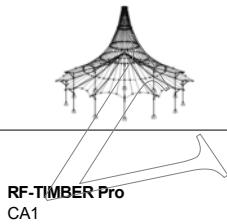
Superf. n.º	Mat. n.º	$f_{ct,eff,wk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$W_{k,+z}$ (superior) [mm]	$W_{k,-z}$ (inferior) [mm]	Efectos debidos a coacciones	Aplicar	$k_c$ [-]	Notas
18	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)
19	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)
20	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)
21	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)
22	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)
23	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)
24	4	2.20	2.20	0.300	0.300		<input checked="" type="checkbox"/>		var. 6)

Notas:

6) Cálculo de armadura mínima para efectos por coacción

## 1.4 GRUPO DE ARMADURAS N.º 1

Aplicar a superficies:	Todo	
CUANTÍA DE LA ARMADURA		
Armadura mínima secundaria	20.0 %	
Armadura mínima básica	0.0 %	
Armadura mínima de compresión	0.0 %	
Armadura mínima de tracción	0.0 %	
Cuantía máxima de armadura	4.0 %	
Cuantía mínima de armadura de cortante	0.0 %	
ÁREA DE LA ARMADURA PARA EL CÁLCULO DE ELS		
Usar la armadura básica existente y la armadura adicional necesaria según las tablas 2.1, 2.2, 2.3		
Recubrimiento de hormigón según la norma	<input type="checkbox"/>	
DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA BÁSICA - SUPERIOR (-z)		
Número de direcciones	2	
Recubrimiento hasta el centro de gravedad de las barras de la armadura	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm	
Diámetro de la barra	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Direcciones de la armadura	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Área de la armadura	As-1,-z (superior): 0.00, As-2,-z (superior): 0.00 cm <sup>2</sup> /m	
DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA BÁSICA - INFERIOR (+z)		
Número de direcciones	2	
Recubrimiento hasta el centro de gravedad de las barras de la armadura	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm	
Diámetro de la barra	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Direcciones de la armadura	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Área de la armadura	As-1,+z (inferior): 0.00, As-2,+z (inferior): 0.00 cm <sup>2</sup> /m	
DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA ADICIONAL - SUPERIOR (-z)		
Número de direcciones	2	
Recubrimiento hasta el centro de gravedad de las barras de la armadura	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm	
Diámetro de la barra	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Direcciones de la armadura	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Área de la armadura	Usar la armadura adicional necesaria según las tablas 2.1, 2.2, 2.3	
DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA ADICIONAL - INFERIOR (+z)		
Número de direcciones	2	
Recubrimiento hasta el centro de gravedad de las barras de la armadura	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm	
Diámetro de la barra	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Direcciones de la armadura	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Área de la armadura	Usar la armadura adicional necesaria según las tablas 2.1, 2.2, 2.3	
ARMADURA LONGITUDINAL PARA EL CÁLCULO DEL ESFUERZO CORTANTE		
Aplicar el valor mayor resultante de entre la armadura necesaria y la armadura existente (armadura básica y adicional) por dirección de armadura		
OPCIONES PARA UNE EN 1992-1-1/NA:2013		
Armadura longitudinal mínima para placas según 9.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dirección de la armadura mínima		
Dirección de la armadura con el esfuerzo de tracción principal de las superficies superior (-z) e inferior (+z) juntas:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Armadura longitudinal mínima para muros según 9.6	<input type="checkbox"/>	
Armadura mínima de cortante	<input checked="" type="checkbox"/>	
Limitación de la profundidad de la fibra neutra	<input checked="" type="checkbox"/>	
Inclinación variable de las bielas - min	26.600 °	
Inclinación variable de las bielas de hormigón - máx.	63.400 °	
Coeficiente parcial de seguridad $\gamma_s$	PT 1.15, AC 1.00, ELS 1.00	
Coeficiente parcial de seguridad $\gamma_c$	PT 1.50, AC 1.30, ELS 1.00	
Consideración de efectos de larga duración Alpha-cc	PT 1.00, AC 1.00, ELS 1.00	
Consideración de efectos de larga duración Alpha-ct	ELS 1.00	



Proyecto: Ejemplos  
Modelo: centro enero  
Estructuras modelo

Fecha: 31/03/2020

## 1.1.1 DATOS GENERALES

Barras para el cálculo:	Todo	
Cálculo según la norma:	EN 1995-1-1:2004/A2:2014	
Cálculo del estado límite último Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR1	ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10

## 1.2 MATERIALES

Mat. númer.	Descripción	Categoría del factor	Comentario
3	Madera laminada encolada GL24h   DIN 1052 - 08	Madera laminada encolada	

## 1.3.1 SECCIONES

Secc. númer.	Mat. númer.	Descripción de la sección [mm]	Razón máx. tensiones	Comentario
1	3	M-Rectángulo 350/350	0.91	
2	3	M-Rectángulo 300/1050	0.97	
3	3	M-Rectángulo 200/550	0.95	
4	3	M-Rectángulo 200/500	0.28	
5	3	M-Rectángulo 200/1050	0.21	

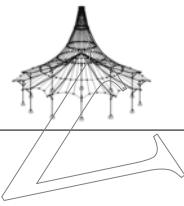
M-Rectángulo 350.. M-Rectángulo 300.. M-Rectángulo 200..

## 1.4 CLASE DE DURACIÓN DE CARGA Y SERVICIO

CC/CO/ CR	Descripción de CC, CO o CR	Tipo de caso de carga	Clase de duración de la carga
CC1	Peso propio	Permanente – peso propio, peso propio del suelo	Permanente
CC2	Sobrecarga de uso	Sobrecarga de uso - Categoría B: zonas de oficinas	Media
CC3	Nieve	Nieve (H ≤ 1000 m.s.n.m.)	Corta
CC4	Viento Oeste	Viento	Corta
CC5	Viento Norte	Viento	Corta
CO1	1.35*CC1	-	Permanente
CO2	1.35*CC1 + 1.5*CC2	-	Media
CO3	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.75*CC3	-	Corta
CO4	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.75*CC3 + 0.9*CC4	-	Corta
CO5	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.75*CC3 + 0.9*CC5	-	Corta
CO6	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.75*CC3 + 0.9*CC6	-	Corta
CO7	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.9*CC4	-	Corta
CO8	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.9*CC5	-	Corta
CO9	1.35*CC1 + 1.5*CC2 + 0.9*CC6	-	Media
CO10	1.35*CC1 + 1.5*CC3	-	Corta
CO11	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC3	-	Corta
CO12	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC3 + 0.9*CC4	-	Corta
CO13	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC3 + 0.9*CC5	-	Corta
CO14	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC3 + 0.9*CC6	-	Corta
CO15	1.35*CC1 + 1.5*CC3 + 0.9*CC4	-	Corta
CO16	1.35*CC1 + 1.5*CC3 + 0.9*CC5	-	Corta
CO17	1.35*CC1 + 1.5*CC3 + 0.9*CC6	-	Corta
CO18	1.35*CC1 + 1.5*CC4	-	Corta
CO19	1.35*CC1 + 1.5*CC5	-	Corta
CO20	1.35*CC1 + 1.5*CC6	-	Corta
CO21	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC4	-	Permanente
CO22	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC5	-	Corta
CO23	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 1.5*CC6	-	Media
CO24	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 0.75*CC3 + 1.5*CC4	-	Corta
CO25	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 0.75*CC3 + 1.5*CC5	-	Corta
CO26	1.35*CC1 + 1.05*CC2 + 0.75*CC3 + 1.5*CC6	-	Corta
CO27	1.35*CC1 + 0.75*CC3 + 1.5*CC4	-	Corta
CO28	1.35*CC1 + 0.75*CC3 + 1.5*CC5	-	Corta
CO29	1.35*CC1 + 0.75*CC3 + 1.5*CC6	-	Corta

Clase de servicio CLSE

Clase de servicio 1: para todas las barras/conjuntos de barras



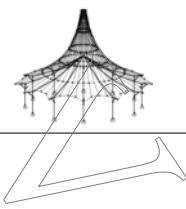
Proyecto: Ejemplos  
Estructuras modelo

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

## 1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y		Pandeo respecto al eje z		Pandeo lateral	Definir $L_{cr}$ / $M_{cr}$	$L_{cr}$ [m] / $M_{cr}$ [kNm]
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.450	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.450	<input checked="" type="checkbox"/>
26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.450	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.450	<input checked="" type="checkbox"/>
39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>
40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>



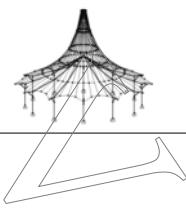
Proyecto: Ejemplos  
Estructuras modelo

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

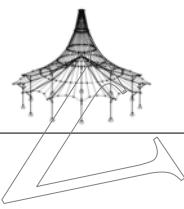
## 1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral	Definir $L_{cr}$ / $M_{cr}$	$L_{cr}$ [m] / $M_{cr}$ [kNm]
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]			
48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
52	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
53	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.107
54	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
55	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
56	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
57	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
58	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
59	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
60	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
62	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
63	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
64	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
65	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
66	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
67	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.107
68	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
69	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.300	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	5.300
70	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.300	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	5.300
71	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
72	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.536	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.536	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	5.536
73	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.107
74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.481	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.481	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.481
75	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
76	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
77	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
78	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.536	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.536	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	5.536
79	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.250
80	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.250
81	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	3.500
82	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.750
83	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.300	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.300
84	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.750
85	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	3.500
86	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.750
87	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
88	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
89	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
91	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
92	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
93	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500
94	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	4.500



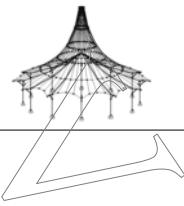
## 1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra númer.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral	Definir $L_{cr}$ / $M_{cr}$	$L_{cr}$ [m] / $M_{cr}$ [kNm]
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]			
95	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	3.600
96	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	3.600
97	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	3.600
98	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	3.600
99	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
101	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
102	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
103	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	15.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	15.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	15.500
104	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
106	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
107	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
108	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
109	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
111	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
112	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
113	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
114	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
115	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
116	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
117	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
118	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
119	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
120	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
121	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
122	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
123	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
124	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
126	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
127	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
128	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
129	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
130	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
131	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
132	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
133	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
134	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
135	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
136	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
137	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
138	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
139	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
140	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
141	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750



## 1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral	$L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]$
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y} [m]$	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z} [m]$		
142	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
143	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
144	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
145	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
146	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
147	<input checked="" type="checkbox"/>		1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 1.107
148	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.107	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 1.107
149	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.536	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.536	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 5.536
150	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.250
151	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.250
152	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
153	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
154	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.466	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.466	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.466
155	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.481	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.481	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.481
156	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 3.500
157	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.750
158	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.300	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 1.300
159	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.750
160	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 3.500
161	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 2.750
162	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
163	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
164	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
165	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
166	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
167	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
168	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
169	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
170	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
171	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
172	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
173	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
174	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
175	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 1.500
176	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 1.500
177	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 4.500
178	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 1.500
179	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	6.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	6.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 6.000
180	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	6.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	6.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 6.000
181	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	6.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	6.000	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 6.000
182	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
183	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	15.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	15.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 15.500
184	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
185	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
186	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
187	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750
188	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra 7.750



Proyecto: Ejemplos  
Estructuras modelo

Modelo: centro enero

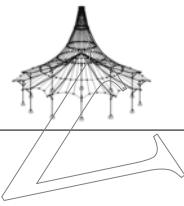
Fecha: 31/03/2020

## ■ 1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral	Definir $L_{cr}$ / $M_{cr}$	$L_{cr}$ [m] / $M_{cr}$ [kNm]
		Possible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Possible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]			
189	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
190	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
191	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
192	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
193	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
194	<input checked="" type="checkbox"/>		1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
195	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
196	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
197	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
198	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
199	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
201	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
202	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
203	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
204	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
205	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
206	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
207	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
208	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
209	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
210	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
211	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
212	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
213	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
214	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
215	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	7.750	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	7.750
216	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.466	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.466	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	2.466
217	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
218	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
219	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
220	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
221	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
222	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
223	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
224	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100
225	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.100	<input checked="" type="checkbox"/>	Como la longitud de la barra	1.100

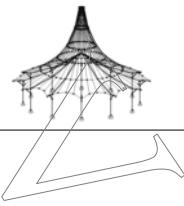
## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción		
1	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>			0.10	$\leq 1$	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra
	4.500	CO5		0.29	$\leq 1$	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO24		0.14	$\leq 1$	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.500	CO24		0.01	$\leq 1$	121)	Vy según 6.1.7
	4.500	CO27		0.37	$\leq 1$	171)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.500	CO5		0.14	$\leq 1$	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24		0.53	$\leq 1$	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6

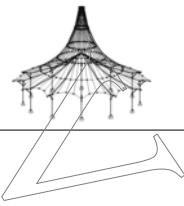


## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	1.500	CO23	0.10	≤ 1	303) 6.2.4 Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO27	0.41	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO5	0.24	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.62	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
2	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	1.400	CO2	0.12	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO27	0.33	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.18	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO24	0.02	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.400	CO25	0.02	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO10	0.02	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.55	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.400	CO29	0.04	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.400	CO8	0.12	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.400	CO2	0.13	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.62	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
3	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	1.550	CO4	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO24	0.10	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.550	CO24	0.07	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.100	CO2	0.04	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO28	0.06	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO22	0.07	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.875	CO15	0.04	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
4	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	1.500	CO5	0.25	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO21	0.47	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO8	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO22	0.00	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO27	0.65	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.74	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO1	0.13	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
5	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	1.500	CO2	0.28	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO18	0.50	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO22	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO24	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO24	0.20	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.500	CO2	0.09	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.69	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO29	0.10	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO24	0.37	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
6	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	2.250	CO25	0.01	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2

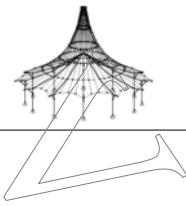
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
7	7.750 6.650 6.650 5.000 3.350 2.250 3.350 3.350	CO2 CO21 CO2 CO26 CO2 CO22 CO8 CO2	0.58 0.08 0.41 0.14 0.24 0.15 0.23 0.24	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 161) 163) 311)	6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
7	1.500 0.000 0.000 0.625 3.000 0.000 1.500 0.625 3.000 0.000	CO2 CO18 CO19 CO24 CO4 CO17 CO24 CO1 CO4 CO10 CO24	0.33 0.37 0.14 0.00 0.27 0.01 0.57 0.14 0.51 0.12 0.78	≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 172) 173) 303) 323) 328) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
8	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
8	0.000 0.000 0.000 4.500 0.000 1.400 0.000 1.400 0.000 1.400 0.000	CO2 CO18 CO24 CO24 CO2 CO5 CO27 CO10 CO2 CO5 CO24	0.10 0.32 0.15 0.02 0.05 0.01 0.51 0.04 0.15 0.10 0.57	≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 172) 173) 303) 323) 328) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
9	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
9	0.000 0.000 0.000 0.575 0.000 0.000 0.000	CO2 CO24 CO2 CO26 CO2 CO7 CO2	0.54 0.06 0.41 0.12 0.26 0.28 0.26	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 163) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
10	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
10	1.500 0.000 0.000 0.000 0.625 0.000 1.500 0.625 0.000	CO2 CO18 CO21 CO24 CO16 CO24 CO2 CO16 CO24	0.49 0.37 0.11 0.02 0.03 0.55 0.52 0.18 0.81	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 173) 303) 323) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
11	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
11	4.500	CO4	0.10	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4



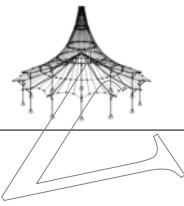
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
12	0.000	CO18	0.20	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.15	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO13	0.12	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.400	CO25	0.02	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO27	0.31	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.400	CO10	0.06	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO13	0.22	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.400	CO25	0.12	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.38	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
13	0.000	CO2	0.71	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.650	CO27	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.47	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO8	0.29	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.34	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO2	0.33	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
14	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	3.100	CO19	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.550	CO18	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO9	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.200	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO2	0.33	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO5	0.30	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.550	CO8	0.18	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.550	CO27	0.05	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.650	CO4	0.30	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.100	CO2	0.33	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.550	CO27	0.08	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO4	0.30	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO7	0.10	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
15	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
	1.500	CO2	0.31	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO27	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO2	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO24	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO27	0.11	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.500	CO28	0.03	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.500	CO9	0.27	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO10	0.14	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO2	0.33	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
15	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	6.650	CO2	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	5.550	CO15	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.76	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.650	CO21	0.10	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.49	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
15	5.000	CO1	0.18	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.450	CO1	0.19	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	5.550	CO5	0.20	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3



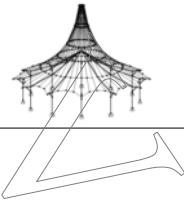
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
16	4.450	CO2	0.26	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	5.550	CO15	0.12	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	4.450	CO7	0.25	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.450	CO2	0.26	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	5.550	CO15	0.12	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.450	CO7	0.25	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.450	CO7	0.06	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
17	3.100	CO19	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO9	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO2	0.38	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.650	CO4	0.35	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO8	0.34	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
18	1.550	CO8	0.22	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO2	0.38	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CO19	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO2	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.100	CO2	0.40	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.650	CO4	0.36	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
19	3.100	CO8	0.36	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO28	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	1.550	CO5	0.24	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO2	0.40	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CO19	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO9	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
20	3.100	CO2	0.40	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO27	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.650	CO4	0.36	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO8	0.36	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO28	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	1.550	CO8	0.24	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO2	0.40	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
21	1.650	CO4	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.100	CO19	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.51	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO22	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.37	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.950	CO5	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.300	CO2	0.19	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.650	CO7	0.11	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.550	CO15	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	3.300	CO4	0.19	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.850	CO25	0.13	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	6.600	CO28	0.00	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	3.300	CO22	0.14	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
22	3.300	CO2	0.19	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.850	CO22	0.13	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	6.600	CO19	0.01	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - P

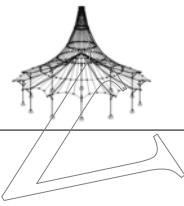


## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
20	3.300	CO22	0.14	≤ 1	333)	Pandeo respecto a ambos ejes
	3.300	CO22	0.02	≤ 1	341)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
	3.100	CO19	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO9	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.100	CO2	0.39	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.550	CO8	0.23	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO22	0.27	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.550	CO22	0.18	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO2	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
21	6.200	CO17	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	3.875	CO27	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	3.875	CO19	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.12	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.200	CO24	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO9	0.09	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.875	CO15	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO7	0.11	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.875	CO27	0.05	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO21	0.11	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.550	CO22	0.03	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	3.875	CO28	0.03	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO22	0.09	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO9	0.09	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.550	CO22	0.03	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.875	CO19	0.04	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO22	0.09	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO22	0.01	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
22	1.550	CO4	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	4.650	CO19	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO22	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO21	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO1	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	6.200	CO9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO9	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.550	CO4	0.02	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	7.750	CO24	0.05	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	7.750	CO5	0.02	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO19	0.00	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	7.750	CO25	0.03	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	7.750	CO9	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.750	CO5	0.03	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO19	0.01	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO25	0.03	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO22	0.01	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
23	0.000	CO24	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	4.650	CO22	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.12	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.200	CO27	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy



## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA



## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CO8	0.08	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.875	CO19	0.02	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO2	0.08	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO25	0.03	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO19	0.03	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO8	0.08	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO22	0.02	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>27 Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	1.550	CO27	0.01	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	6.200	CO16	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.12	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.575	CO24	0.05	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.03	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.750	CO9	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO18	0.03	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO27	0.10	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.11	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	6.200	CO16	0.01	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	7.750	CO8	0.11	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	7.750	CO9	0.11	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	6.200	CO16	0.01	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO8	0.11	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO22	0.01	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>28 Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	7.200	CO27	0.01	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.150	CO19	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.51	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.11	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	6.650	CO9	0.36	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO2	0.15	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.150	CO16	0.00	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.450	CO2	0.19	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	5.500	CO7	0.14	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	7.200	CO27	0.08	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	4.450	CO7	0.18	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.900	CO22	0.12	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.150	CO28	0.01	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.450	CO22	0.13	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.450	CO2	0.18	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.900	CO22	0.13	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.150	CO19	0.01	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.450	CO22	0.14	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.450	CO22	0.02	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>29 Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
	0.000	CO29	0.00	≤ 1	100) Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	1.500	CO21	0.01	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO24	0.23	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.500	CO7	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.500	CO29	0.01	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.500	CO19	0.02	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.500	CO24	0.16	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3

Proyecto: Ejemplos

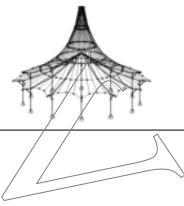
Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

Estructuras modelo

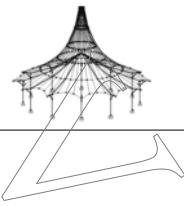
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	1.500	CO9	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.44	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
30	1.500	CO21	0.02	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO24	0.23	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.500	CO7	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO24	0.16	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	3.000	CO2	0.03	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	4.500	CO24	0.45	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
31	1.550	CO7	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO18	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.750	CO2	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.550	CO27	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO21	0.07	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO7	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
32	0.000	CO7	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO2	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO15	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO21	0.07	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO7	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
33	4.650	CO24	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO21	0.05	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.550	CO2	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO19	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO2	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO27	0.02	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO21	0.10	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	7.750	CO24	0.05	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
34	4.650	CO7	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO24	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO2	0.07	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO19	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO8	0.07	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO7	0.02	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.13	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.10	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
35	0.625	CO12	0.13	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.500	CO24	0.27	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO19	0.09	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO27	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.625	CO12	0.23	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.500	CO28	0.01	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.500	CO24	0.53	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4



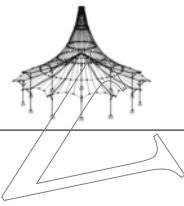
## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	1.500	CO1	0.05	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.625	CO12	0.35	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO16	0.04	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO24	0.66	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
	3.000	CO4	0.29	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.500	CO24	0.20	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO27	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.500	CO5	0.26	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.500	CO28	0.01	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.500	CO24	0.45	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO1	0.11	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO5	0.48	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO16	0.09	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO24	0.66	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	4.650	CO24	0.01	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	3.100	CO25	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.41	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO2	0.32	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO16	0.02	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO4	0.29	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	6.200	CO4	0.17	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.650	CO25	0.22	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO22	0.07	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.650	CO2	0.32	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO25	0.22	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO22	0.07	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO25	0.06	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	2.450	CO4	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.37	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.225	CO19	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.03	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.450	CO8	0.08	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	2.450	CO2	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.450	CO7	0.09	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.09	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.450	CO2	0.10	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.450	CO7	0.09	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.09	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.450	CO7	0.01	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	0.000	CO9	0.33	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.107	CO24	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.107	CO9	0.46	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO2	0.12	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO7	0.13	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO2	0.12	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	3.100	CO15	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6



## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	7.750	CO2	0.40	≤ 1	111)	6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO9	0.38	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO15	0.09	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	4.650	CO4	0.34	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO9	0.38	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>4.1 Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
	7.200	CO21	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.97	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO24	0.08	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.100	CO9	0.61	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.400	CO5	0.28	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO19	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.400	CO2	0.33	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.300	CO24	0.17	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	7.200	CO24	0.04	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
	4.400	CO24	0.20	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.32	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.300	CO24	0.17	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.200	CO24	0.05	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.400	CO24	0.21	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.400	CO24	0.04	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>42 Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
	0.000	CO2	0.83	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO21	0.04	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.60	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.400	CO4	0.23	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.550	CO15	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.400	CO2	0.28	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.100	CO27	0.04	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.28	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.100	CO27	0.04	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.200	CO27	0.01	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>43 Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
	4.950	CO27	0.02	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.100	CO19	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.54	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.600	CO24	0.04	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.17	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	6.600	CO2	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.400	CO2	0.16	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.950	CO27	0.06	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.100	CO18	0.03	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y tracción según 6.2.3
	3.300	CO4	0.14	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.650	CO25	0.05	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	6.600	CO16	0.00	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
	3.300	CO25	0.12	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	6.600	CO16	0.00	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.850	CO2	0.15	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.650	CO25	0.05	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	6.600	CO16	0.01	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.300	CO25	0.12	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes

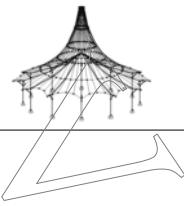


Proyecto: Ejemplos  
Modelo: centro enero  
Estructuras modelo

Fecha: 31/03/2020

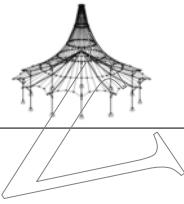
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
44	3.300	CO25	0.02	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.750	CO7	0.05	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.750	CO8	0.08	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO19	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO7	0.10	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO7	0.09	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
45	7.750	CO2	0.41	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.100	CO9	0.40	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO28	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.36	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO24	0.28	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO9	0.40	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
46	7.750	CO9	0.41	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO9	0.40	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO15	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.36	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO24	0.28	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO9	0.40	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
47	7.750	CO2	0.41	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO9	0.38	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO4	0.34	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO9	0.38	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
48	3.100	CO16	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.41	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO2	0.33	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.650	CO4	0.29	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO13	0.23	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	4.650	CO25	0.23	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.650	CO2	0.33	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO13	0.23	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO22	0.23	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO22	0.07	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
49	0.000	CO2	0.63	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO1	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO9	0.50	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.650	CO5	0.45	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO4	0.46	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.650	CO25	0.34	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.650	CO9	0.50	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO25	0.34	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO25	0.12	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
50	Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550					



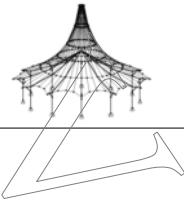
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	0.000	CO2	0.63	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.650	CO9	0.60	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO4	0.53	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO9	0.60	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
51	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO2	0.63	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.650	CO9	0.63	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO27	0.04	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.56	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO9	0.63	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
52	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO2	0.63	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO7	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO9	0.64	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.650	CO4	0.57	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO9	0.64	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
53	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO2	0.79	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.08	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.107	CO9	0.35	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.107	CO13	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.107	CO2	0.29	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.107	CO2	0.29	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
54	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	4.650	CO25	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.64	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.200	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO21	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO2	0.47	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.200	CO16	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
55	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	7.200	CO2	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO2	0.50	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO2	0.40	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.550	CO22	0.18	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
56	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	6.200	CO2	0.23	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	4.650	CO7	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO8	0.42	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	7.200	CO28	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	6.200	CO22	0.18	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.650	CO2	0.47	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
57	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					



## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CO2	0.50	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO2	0.49	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.650	CO4	0.44	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO24	0.39	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.650	CO2	0.49	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO9	0.50	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO4	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO9	0.49	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.650	CO4	0.44	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	6.200	CO24	0.27	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.650	CO9	0.49	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
58	0.000	CO2	0.50	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
58	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
58	0.000	CO4	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
58	4.650	CO9	0.49	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
58	4.650	CO4	0.44	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
58	6.200	CO24	0.27	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
58	4.650	CO9	0.49	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
59	0.000	CO2	0.50	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
59	0.000	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
59	0.000	CO4	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
59	4.650	CO2	0.48	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
59	4.650	CO7	0.43	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
59	3.100	CO24	0.37	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
59	4.650	CO2	0.48	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
60	3.100	CO22	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
60	7.750	CO2	0.51	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
60	0.000	CO27	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
60	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
60	3.100	CO2	0.42	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
60	1.550	CO28	0.12	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
60	3.100	CO4	0.38	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
60	3.100	CO25	0.32	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
60	6.200	CO22	0.19	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
60	3.100	CO2	0.42	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
60	3.100	CO25	0.32	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
60	6.200	CO22	0.19	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
60	3.100	CO25	0.11	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
61	0.000	CO2	0.65	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
61	0.000	CO22	0.00	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
61	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
61	4.650	CO29	0.14	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
61	0.000	CO2	0.48	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
61	0.000	CO2	0.47	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
62	0.000	CO2	0.66	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
62	0.000	CO22	0.00	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
62	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
62	4.650	CO21	0.24	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
62	0.000	CO2	0.48	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
62	0.000	CO2	0.48	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
63	4.650	CO24	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
63	0.000	CO2	0.66	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
63	4.650	CO2	0.31	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
63	7.750	CO22	0.01	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
63	0.000	CO2	0.48	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
63	4.650	CO21	0.24	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
63	7.750	CO21	0.00	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4



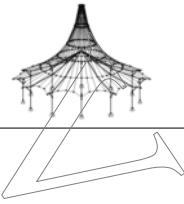
## Proyecto: Ejemplos

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

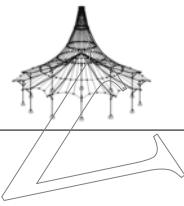
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
64	0.000	CO24	0.36	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.47	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO21	0.25	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO21	0.01	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.37	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.14	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>				
	4.650	CO24	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.65	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO5	0.41	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.47	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO7	0.28	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO4	0.42	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.47	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO7	0.28	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO4	0.42	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO4	0.19	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
65	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>				
	4.650	CO24	0.01	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.64	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO8	0.27	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.47	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO21	0.23	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO4	0.42	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.46	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO21	0.24	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO4	0.42	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO4	0.19	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
66	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>				
	7.750	CO21	0.01	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.95	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.200	CO2	0.00	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO22	0.17	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO5	0.45	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO21	0.15	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	7.200	CO4	0.01	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.51	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO5	0.44	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO21	0.16	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO24	0.04	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO2	0.52	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO2	0.26	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
67	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>				
	0.000	CO2	0.57	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO27	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.107	CO9	0.23	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.107	CO25	0.37	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.107	CO2	0.56	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.107	CO2	0.55	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y



## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	0.550	CO27	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO24	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO21	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO2	0.31	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.200	CO15	0.04	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	6.200	CO22	0.12	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.550	CO27	0.06	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.650	CO7	0.28	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.650	CO2	0.31	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.550	CO27	0.08	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO7	0.29	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO4	0.09	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
69	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	3.100	CO27	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.900	CO19	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	5.300	CO2	0.52	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.000	CO18	0.08	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.200	CO2	0.44	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.900	CO2	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	2.000	CO2	0.14	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO15	0.03	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	2.000	CO4	0.15	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.900	CO8	0.11	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	2.000	CO5	0.13	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.000	CO2	0.14	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.900	CO8	0.12	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.000	CO5	0.13	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.000	CO22	0.02	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
70	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	4.200	CO22	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	5.300	CO2	0.50	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.100	CO24	0.08	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.000	CO2	0.43	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.900	CO2	0.11	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.200	CO24	0.05	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	5.300	CO7	0.17	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.900	CO22	0.07	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.900	CO7	0.11	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.200	CO22	0.00	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	5.300	CO9	0.15	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.900	CO22	0.07	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.000	CO24	0.11	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.900	CO7	0.01	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
71	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO12	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO4	0.16	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO4	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.100	CO2	0.04	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.558	CO2	0.08	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO1	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.100	CO2	0.08	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO12	0.01	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.100	CO7	0.07	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6

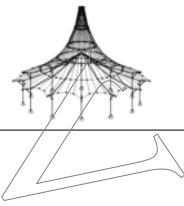


Proyecto: Ejemplos  
Modelo: centro enero  
Estructuras modelo

Fecha: 31/03/2020

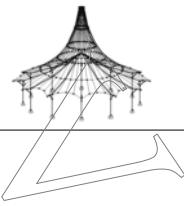
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
72	0.558 0.000 1.100 1.100	CO2 CO12 CO7 CO7	0.08 0.01 0.08 0.01	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	311) 323) 333) 341)	6.2.4 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.768 5.536 5.536 5.536 2.768 1.384 2.768 1.384 2.768 1.384 1.384 1.384	CO24 CO9 CO24 CO9 CO12 CO9 CO24 CO24 CO9 CO24 CO24 CO24	0.00 0.85 0.01 0.12 0.46 0.75 0.46 0.50 0.74 0.47 0.50 0.25	≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 151) 153) 171) 173) 311) 323) 333) 341)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
73	0.000 1.107 1.107 0.554 1.107 1.107	CO9 CO9 CO3 CO19 CO9 CO9	0.24 0.30 0.04 0.00 0.04 0.04	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 121) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
74	2.481 0.000 2.481 2.481 0.000 1.241 2.481 0.000 0.000	CO18 CO2 CO24 CO2 CO5 CO1 CO2 CO27 CO4 CO2	0.01 0.58 0.05 0.03 0.19 0.00 0.22 0.10 0.22 0.21	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 161) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
75	2.250 0.000 0.000 0.000 4.500 0.000 2.250 4.500 0.000	CO2 CO18 CO24 CO24 CO28 CO16 CO24 CO5 CO16 CO24	0.06 0.15 0.15 0.01 0.04 0.08 0.39 0.07 0.11 0.43	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 172) 173) 323) 328) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión respecto al eje z y y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
76	2.250 0.000 2.250 2.250	CO12 CO5 CO5 CO22	0.11 0.14 0.06 0.04	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 171)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4

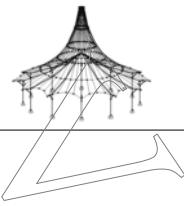


## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
77	1.500	CO28	0.02	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.500	CO2	0.33	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.250	CO22	0.13	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.250	CO12	0.12	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO2	0.46	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
78	2.250	CO2	0.05	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO18	0.13	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.500	CO18	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.250	CO11	0.02	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	2.250	CO24	0.02	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO18	0.24	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.250	CO2	0.07	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.250	CO24	0.05	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO18	0.24	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
79	5.536	CO9	0.17	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	5.536	CO24	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	5.536	CO9	0.16	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.768	CO2	0.08	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.384	CO5	0.07	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.768	CO2	0.08	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
80	1.696	CO24	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.250	CO9	0.20	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.03	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO9	0.25	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.250	CO3	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO19	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	2.250	CO8	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO27	0.04	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	2.250	CO24	0.07	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.250	CO9	0.05	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
81	2.250	CO9	0.32	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO9	0.18	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.250	CO23	0.11	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.125	CO24	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	2.250	CO9	0.15	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.250	CO9	0.14	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.750	CO2	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.49	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.750	CO24	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO21	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO25	0.15	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO13	0.15	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.750	CO2	0.09	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO2	0.22	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.30	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.21	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CO24	0.31	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.06	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

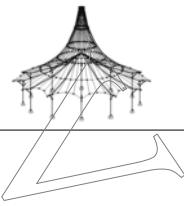
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
82	Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550	1.375	CO2	0.00	$\leq 1$	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
		0.000	CO2	0.48	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		2.750	CO24	0.05	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO24	0.01	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		1.375	CO8	0.05	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		0.000	CO5	0.17	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		1.375	CO2	0.06	$\leq 1$	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
		0.000	CO2	0.19	$\leq 1$	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
		0.000	CO2	0.18	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
83	Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550	0.000	CO2	0.68	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		1.300	CO27	0.15	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO2	0.03	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		0.650	CO2	0.09	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		0.000	CO24	0.37	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		0.000	CO4	0.30	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
84	Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550	0.000	CO2	0.57	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		0.000	CO24	0.02	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO4	0.02	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		0.000	CO1	0.05	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		2.750	CO4	0.04	$\leq 1$	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
		0.000	CO2	0.25	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		0.000	CO2	0.24	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
85	Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550	0.000	CO2	0.53	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		3.500	CO24	0.04	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO2	0.01	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		0.000	CO3	0.19	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		3.500	CO15	0.06	$\leq 1$	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
		0.000	CO24	0.28	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		0.000	CO4	0.23	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
86	Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550	1.375	CO24	0.00	$\leq 1$	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
		0.000	CO2	0.48	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		1.375	CO24	0.04	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO4	0.01	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		1.375	CO7	0.05	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		0.000	CO2	0.20	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		1.375	CO21	0.05	$\leq 1$	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
		0.000	CO24	0.12	$\leq 1$	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
		0.000	CO2	0.19	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
		1.375	CO21	0.06	$\leq 1$	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		0.000	CO24	0.12	$\leq 1$	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		0.000	CO24	0.01	$\leq 1$	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
87	Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350	2.250	CO2	0.07	$\leq 1$	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
		2.250	CO2	0.11	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		0.000	CO24	0.09	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		4.500	CO21	0.00	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		0.000	CO27	0.15	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		0.000	CO18	0.16	$\leq 1$	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
		0.000	CO13	0.16	$\leq 1$	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
		0.000	CO9	0.23	$\leq 1$	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
		2.250	CO5	0.07	$\leq 1$	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		0.000	CO13	0.21	$\leq 1$	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a a



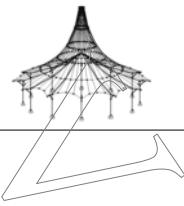
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	0.000	CO2	0.29	≤ 1	333)	ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
88	2.250	CO13	0.14	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO27	0.13	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.250	CO21	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO21	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO22	0.16	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO12	0.10	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.26	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO22	0.27	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO12	0.22	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO2	0.42	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
89	2.250	CO3	0.06	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO24	0.15	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.13	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO25	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.950	CO28	0.01	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	4.500	CO16	0.06	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.39	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.250	CO5	0.06	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO16	0.09	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.43	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
90	2.250	CO2	0.14	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO24	0.21	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.250	CO25	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO25	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.250	CO24	0.04	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO4	0.36	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.250	CO4	0.16	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO4	0.48	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
91	2.250	CO2	0.15	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO27	0.17	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO19	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO5	0.05	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	3.000	CO3	0.03	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO27	0.30	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO10	0.08	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO5	0.18	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.000	CO3	0.16	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.41	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
92	2.250	CO27	0.05	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	2.250	CO24	0.20	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.250	CO2	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8

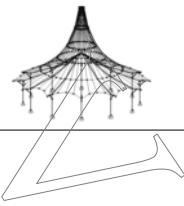


## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
93	1.500 0.000 2.250 1.500 0.000	CO15 CO24 CO10 CO15 CO24	0.05 0.39 0.03 0.10 0.47	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	171) 173) 303) 323) 333)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
94	4.500 3.000 1.500 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	CO2 CO4 CO25 CO24 CO3 CO4 CO3 CO4	0.13 0.18 0.03 0.01 0.27 0.36 0.39 0.49	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 173) 323) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
95	2.250 0.000 0.000 0.000 1.500 1.500 0.000 0.000 1.500 1.500 0.000	CO4 CO18 CO21 CO24 CO5 CO4 CO27 CO5 CO4 CO24	0.21 0.12 0.06 0.01 0.07 0.06 0.25 0.24 0.24 0.38	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 172) 173) 323) 328) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
96	0.000 0.000 3.600 3.600 3.600 3.600	CO27 CO24 CO24 CO18 CO27 CO27	0.27 0.67 0.01 0.54 0.54 0.54	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 153) 173) 333)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
97	0.000 0.000 1.800 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	CO8 CO21 CO24 CO24 CO25 CO21 CO25 CO24	0.07 0.45 0.48 0.02 0.12 0.59 0.18 0.66	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 172) 173) 328) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000 0.000 1.800 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	CO4 CO24 CO25 CO24 CO4 CO24 CO4 CO24	0.25 0.34 0.09 0.02 0.34 0.45 0.53 0.61	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 171) 173) 323) 333)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes

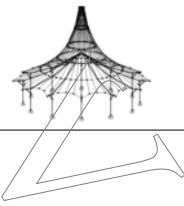
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
98	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
	0.000	CO19	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.800	CO21	0.13	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.800	CO5	0.08	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.03	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO19	0.05	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	3.600	CO24	0.31	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO19	0.06	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.600	CO24	0.36	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
99	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	7.750	CO2	0.45	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.08	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.100	CO2	0.32	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.200	CO8	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.300	CO4	0.19	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO21	0.18	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.300	CO2	0.18	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
100	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO2	0.50	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.600	CO27	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO9	0.33	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.300	CO8	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	6.050	CO15	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO7	0.21	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO24	0.03	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	3.300	CO21	0.14	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	7.750	CO2	0.20	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
101	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	7.750	CO18	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO4	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO27	0.04	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.100	CO2	0.03	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO25	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO4	0.06	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO27	0.03	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.550	CO24	0.03	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.10	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.100	CO2	0.03	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
102	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	7.750	CO2	0.53	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.650	CO27	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.37	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.900	CO7	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	6.650	CO18	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO2	0.20	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO24	0.15	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	7.750	CO2	0.20	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.750	CO24	0.15	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO24	0.02	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
103	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	6.650	CO22	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.31	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.350	CO24	0.17	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.450	CO2	0.37	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8

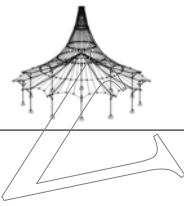


## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
104	3.350	CO2	0.06	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	2.450	CO28	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	2.450	CO7	0.16	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO22	0.04	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	7.750	CO28	0.02	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	2.450	CO21	0.23	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	8.857	CO22	0.02	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO9	0.07	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.750	CO22	0.04	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO28	0.04	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.450	CO21	0.26	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.350	CO21	0.03	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	0.575	CO19	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
105	3.300	CO2	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.53	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.600	CO27	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.11	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.850	CO11	0.25	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.550	CO27	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.850	CO5	0.26	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.200	CO28	0.10	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	4.400	CO28	0.13	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.850	CO2	0.27	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	4.400	CO4	0.25	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.850	CO5	0.26	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.850	CO2	0.27	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.400	CO4	0.25	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.850	CO2	0.08	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
106	0.000	CO2	0.53	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	6.600	CO24	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO9	0.11	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.400	CO2	0.16	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO15	0.04	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO4	0.20	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO2	0.19	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
107	6.600	CO21	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.49	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO24	0.12	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.34	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.400	CO2	0.14	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO28	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO9	0.20	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	6.600	CO21	0.07	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO21	0.24	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.19	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	6.600	CO21	0.08	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO21	0.25	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO7	0.04	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	1.650	CO7	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4

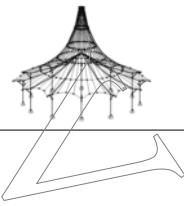
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CO2	0.56	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.100	CO24	0.16	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO9	0.36	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.300	CO3	0.16	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO25	0.00	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.400	CO2	0.20	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.650	CO7	0.04	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.29	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.650	CO15	0.02	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.400	CO2	0.20	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.650	CO7	0.04	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO21	0.31	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.400	CO7	0.05	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
108	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	0.000	CO24	0.12	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO21	0.08	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO4	0.00	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	6.200	CO12	0.05	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.000	CO15	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO21	0.12	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO24	0.09	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
109	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	0.550	CO7	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.59	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	6.650	CO24	0.09	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	6.650	CO2	0.37	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.750	CO2	0.19	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.200	CO27	0.06	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO7	0.20	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	5.000	CO4	0.12	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.550	CO4	0.03	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	7.750	CO21	0.18	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.350	CO2	0.20	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	5.000	CO4	0.13	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.550	CO4	0.04	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO21	0.19	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.350	CO7	0.03	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
110	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	7.750	CO18	0.01	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.22	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	6.650	CO18	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	6.650	CO9	0.06	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.200	CO23	0.10	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO19	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO2	0.16	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	5.550	CO27	0.08	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.18	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	7.750	CO2	0.15	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	5.550	CO18	0.10	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.19	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO7	0.02	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
111	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>				
	0.000	CO19	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2

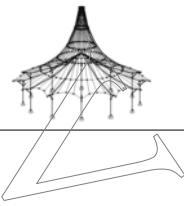


## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	7.750	CO21	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO2	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.100	CO9	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO15	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO5	0.10	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	7.750	CO24	0.04	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	3.100	CO24	0.08	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.100	CO9	0.11	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.750	CO24	0.05	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.100	CO24	0.08	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.100	CO24	0.02	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>112 Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO2	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.650	CO2	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO24	0.04	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO2	0.12	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>113 Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO2	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.650	CO2	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO24	0.03	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO2	0.12	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>114 Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO2	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.650	CO2	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO2	0.12	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>115 Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO2	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO9	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO24	0.08	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO9	0.12	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>116 Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO2	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO2	0.12	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO27	0.01	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	6.200	CO4	0.07	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO2	0.13	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>117 Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	4.750	CO1	0.00	≤ 1	100) Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.000	CO2	0.09	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO27	0.08	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO13	0.00	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO22	0.05	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.750	CO27	0.06	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO21	0.19	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO2	0.06	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

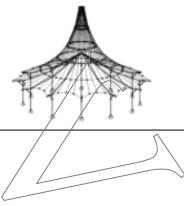
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
118	Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050	4.650	CO24	0.00	$\leq 1$	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
		0.000	CO27	0.00	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		4.650	CO27	0.01	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO10	0.01	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		0.000	CO5	0.02	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		0.000	CO4	0.05	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		4.650	CO24	0.01	$\leq 1$	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
		0.000	CO27	0.06	$\leq 1$	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
		0.000	CO24	0.07	$\leq 1$	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
		0.000	CO2	0.02	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
		4.650	CO24	0.02	$\leq 1$	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		0.000	CO27	0.07	$\leq 1$	328) Barra con flexión respecto al eje z y y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		0.000	CO24	0.07	$\leq 1$	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		7.750	CO24	0.01	$\leq 1$	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
119	Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050	2.250	CO24	0.00	$\leq 1$	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
		7.750	CO2	0.11	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		7.750	CO27	0.03	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO2	0.01	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		7.750	CO2	0.10	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		3.100	CO19	0.01	$\leq 1$	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
		7.750	CO5	0.10	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		0.000	CO21	0.03	$\leq 1$	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
		7.750	CO4	0.10	$\leq 1$	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
		7.750	CO2	0.10	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
		0.000	CO24	0.04	$\leq 1$	328) Barra con flexión respecto al eje z y y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		7.750	CO4	0.10	$\leq 1$	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		7.750	CO4	0.01	$\leq 1$	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
120	Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050	4.450	CO25	0.00	$\leq 1$	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
		0.000	CO2	0.50	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		6.650	CO28	0.04	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		0.000	CO9	0.08	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		4.450	CO3	0.19	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		4.450	CO4	0.19	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		4.450	CO2	0.20	$\leq 1$	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
		5.550	CO5	0.16	$\leq 1$	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
		4.450	CO3	0.19	$\leq 1$	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
		4.450	CO2	0.20	$\leq 1$	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		5.550	CO5	0.16	$\leq 1$	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
		4.450	CO2	0.04	$\leq 1$	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
121	Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050	7.750	CO27	0.00	$\leq 1$	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
		0.000	CO2	0.32	$\leq 1$	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
		2.450	CO27	0.16	$\leq 1$	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
		5.550	CO2	0.33	$\leq 1$	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
		6.650	CO2	0.05	$\leq 1$	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
		2.450	CO7	0.11	$\leq 1$	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
		0.000	CO12	0.20	$\leq 1$	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
		0.000	CO5	0.16	$\leq 1$	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
		7.750	CO27	0.15	$\leq 1$	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4
		0.000	CO24	0.25	$\leq 1$	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4



## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CO2	0.18	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CO5	0.16	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	7.750	CO27	0.16	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.26	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO5	0.03	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
122	0.550	CO21	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.07	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.05	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO11	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO2	0.02	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO16	0.00	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO2	0.02	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO5	0.02	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.550	CO21	0.05	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO27	0.08	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.02	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.650	CO5	0.02	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.550	CO21	0.06	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO27	0.09	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.100	CO24	0.01	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
123	1.550	CO18	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO2	0.11	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO21	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.02	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.750	CO2	0.11	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.550	CO15	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO5	0.11	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO27	0.05	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO18	0.05	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	7.750	CO24	0.09	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	7.750	CO2	0.11	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
124	5.550	CO18	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.250	CO25	0.00	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.50	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.08	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.150	CO2	0.08	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.450	CO2	0.19	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	4.450	CO4	0.18	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	5.500	CO27	0.06	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	3.350	CO24	0.14	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.450	CO5	0.18	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO5	0.13	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.450	CO2	0.19	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.450	CO5	0.18	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO5	0.13	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.450	CO5	0.04	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
125	7.750	CO9	0.21	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8



Proyecto: Ejemplos

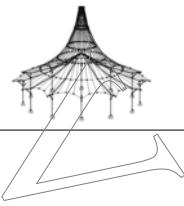
Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

Estructuras modelo

## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	3.100 0.000	CO9 CO18	0.10 0.03	≤ 1 ≤ 1	151) 152)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100 3.100	CO4 CO9	0.09 0.11	≤ 1 ≤ 1	153) 311)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
126	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000 7.750 0.000 4.650 0.000 4.650	CO9 CO24 CO2 CO2 CO21 CO4 CO2	0.21 0.01 0.01 0.11 0.03 0.10 0.12	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
127	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000 7.750 0.000 4.650 0.000 4.650	CO2 CO24 CO2 CO2 CO21 CO4 CO2	0.21 0.01 0.00 0.11 0.03 0.10 0.12	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
128	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000 0.000 4.650 0.000 4.650	CO2 CO24 CO2 CO21 CO4 CO2	0.21 0.00 0.11 0.02 0.10 0.12	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
129	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000 7.750 4.650 0.000 3.100 4.650	CO9 CO2 CO2 CO21 CO24 CO2	0.21 0.00 0.11 0.01 0.08 0.12	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 121) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
130	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000 7.750 7.750 3.875 0.575 3.875 0.000 1.550 3.875	CO27 CO9 CO2 CO9 CO25 CO4 CO18 CO24 CO9	0.01 0.21 0.00 0.11 0.02 0.10 0.01 0.05 0.12	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 121) 151) 153) 161) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
131	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	3.100 0.000 7.750 7.750 4.650 6.200 4.650 4.650 4.650	CO15 CO2 CO27 CO2 CO9 CO2 CO4 CO24 CO9	0.01 0.37 0.00 0.01 0.30 0.18 0.28 0.23 0.30	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112) 121) 151) 153) 161) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
132	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	3.100 0.000 7.750	CO4 CO2 CO27	0.00 0.37 0.00	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante V



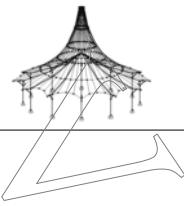
Proyecto: Ejemplos  
Estructuras modelo

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

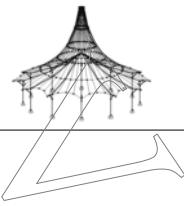
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
133	7.750 4.650 6.200 3.100 4.650 4.650	CO2 CO2 CO2 CO7 CO4 CO2	0.01 0.35 0.23 0.31 0.31 0.35	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	121) 151) 153) 161) 163) 311)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.750 7.750 7.750 3.100 3.100 3.100	CO2 CO27 CO4 CO9 CO4 CO9	0.37 0.01 0.01 0.36 0.32 0.36	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
134	0.000 7.750 0.000 7.750 3.100 0.000 3.100 0.000 3.100 3.100	CO27 CO2 CO27 CO4 CO9 CO15 CO4 CO27 CO24 CO9	0.00 0.37 0.01 0.01 0.36 0.03 0.32 0.05 0.26 0.36	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
135	7.750 0.000 7.750 CO4 3.100 3.100 3.100 3.100	CO2 CO27 CO4 CO9 CO4 CO24 CO9	0.37 0.01 0.00 0.35 0.31 0.25 0.35	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 163) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
136	0.000 0.000 7.750 4.650 4.650 4.650	CO2 CO27 CO24 CO9 CO4 CO9	0.38 0.01 0.00 0.30 0.27 0.30	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
137	0.550 7.750 7.750 3.100 6.200 4.650 0.550 6.200 3.100	CO27 CO2 CO2 CO2 CO5 CO7 CO18 CO7 CO2	0.01 0.37 0.00 0.30 0.16 0.27 0.01 0.16 0.30	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 121) 151) 153) 161) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
138	0.000 0.000 4.650 4.650 4.650	CO2 CO4 CO9 CO24 CO9	0.37 0.00 0.35 0.24 0.35	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 121) 151) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
139	0.000 0.000 0.000 4.650	CO2 CO24 CO4 CO2	0.37 0.01 0.00 0.36	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6

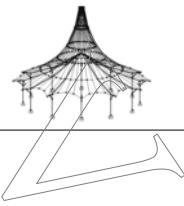


## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

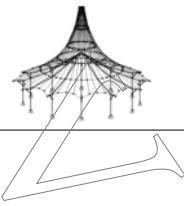
Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
140	7.750 4.650 4.650	CO27 CO4 CO2	0.03 0.32 0.36	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000 4.650 0.000 4.650 7.750 4.650 4.650	CO2 CO27 CO24 CO2 CO27 CO4 CO2	0.37 0.01 0.00 0.36 0.06 0.33 0.36	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
141	0.000 7.750 0.000 4.650 4.650 4.650	CO9 CO24 CO24 CO9 CO9	0.37 0.01 0.00 0.35 0.32 0.35	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
142	0.000 7.750 0.000 4.650 4.650 4.650	CO9 CO24 CO2 CO2 CO7 CO2	0.38 0.01 0.00 0.32 0.29 0.32	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
143	0.000 0.000 7.750 4.650 3.100 3.100 4.650	CO2 CO24 CO13 CO2 CO25 CO4 CO2	0.39 0.01 0.00 0.32 0.19 0.29 0.32	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 153) 163) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
144	7.750 0.000 3.100 3.100 3.100 3.100	CO2 CO24 CO2 CO4 CO24 CO2	0.39 0.01 0.37 0.34 0.27 0.37	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 151) 153) 163) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
145	7.750 0.000 3.100 0.000 3.100 3.100	CO2 CO24 CO2 CO27 CO4 CO2	0.39 0.01 0.39 0.04 0.35 0.39	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
146	0.000 7.750 4.650 0.000 4.650 4.650	CO2 CO24 CO2 CO24 CO4 CO2	0.39 0.01 0.40 0.03 0.36 0.40	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
147	0.000 0.000 1.107	CO2 CO24 CO2	0.49 0.09 0.22	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8

**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	1.107	CO2	0.18	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.107	CO4	0.17	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.107	CO2	0.18	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
148	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO27	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.36	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO25	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.107	CO9	0.14	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.107	CO5	0.28	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.107	CO2	0.35	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO27	0.05	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.107	CO24	0.25	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.107	CO2	0.34	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
149	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	2.768	CO25	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	5.536	CO9	0.53	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	5.536	CO24	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	5.536	CO9	0.07	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.768	CO7	0.39	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.384	CO2	0.47	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.768	CO4	0.39	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.384	CO4	0.41	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.384	CO2	0.46	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
150	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	0.000	CO27	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.250	CO9	0.13	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.03	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.16	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.250	CO23	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO28	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	2.250	CO5	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO27	0.04	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	2.250	CO24	0.06	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
151	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	2.250	CO9	0.20	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.11	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.250	CO20	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.125	CO25	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
152	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	2.250	CO4	0.09	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.250	CO9	0.09	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	7.200	CO27	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO24	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO2	0.30	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.200	CO15	0.04	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.650	CO7	0.27	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6

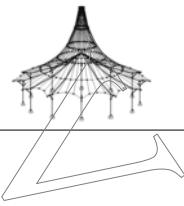
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
153	7.200 4.650 4.650 7.200 4.650 4.650	CO27 CO21 CO2 CO27 CO21 CO21	0.07 0.22 0.30 0.08 0.23 0.06	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	172) 173) 311) 328) 333) 341)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y Barra con flexión respecto al eje x y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
154	7.750 7.750 0.000 7.750 4.650 0.550 4.650 4.650 0.550 3.100 4.650	CO25 CO2 CO24 CO24 CO1 CO15 CO15 CO2 CO24 CO7 CO2	0.01 0.37 0.02 0.00 0.12 0.05 0.08 0.27 0.08 0.25 0.26	≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 161) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
155	2.466 0.000 1.233 0.000 1.233 2.466 0.000 1.233 2.466 0.000 1.233 1.233 2.466 0.000 1.233	CO27 CO2 CO21 CO24 CO2 CO16 CO5 CO25 CO21 CO21 CO2 CO25 CO2 CO21 CO24 CO24	0.00 0.13 0.08 0.01 0.03 0.01 0.03 0.01 0.14 0.16 0.03 0.02 0.14 0.17 0.01	≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 171) 172) 173) 311) 323) 328) 333) 341)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto a ambos ejes Resistencia de la sección - Flexión simple respecto a ambos ejes Resistencia de la sección - Flexión simple respecto a ambos ejes Resistencia de la sección - Flexión simple respecto a ambos ejes Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
156	0.000 2.481 0.000 0.000 1.241 2.481 0.550 2.481 0.000 1.241	CO28 CO2 CO21 CO2 CO9 CO2 CO18 CO2 CO24 CO9	0.01 0.15 0.11 0.02 0.05 0.01 0.04 0.18 0.22 0.05	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>						
	1.750 0.000 1.750 0.000 0.000 3.500 0.000 0.000	CO2 CO2 CO27 CO5 CO20 CO23 CO24 CO20	0.00 0.35 0.06 0.01 0.07 0.08 0.27 0.07	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 151) 171) 173) 311)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

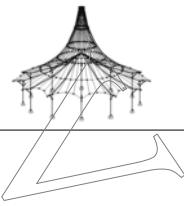


## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	3.500	CO23	0.08	≤ 1	323)	respecto al eje y Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.28	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.05	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
157	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	1.375	CO2	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.34	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.750	CO24	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO29	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO1	0.06	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.750	CO24	0.21	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.750	CO23	0.08	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO5	0.15	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
158	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	1.300	CO25	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.44	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO28	0.13	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO27	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO10	0.08	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.23	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.300	CO25	0.10	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO5	0.24	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO24	0.27	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
159	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	2.750	CO24	0.06	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.31	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.750	CO19	0.04	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO4	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO1	0.07	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	2.750	CO16	0.05	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO2	0.17	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.375	CO5	0.02	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	2.750	CO19	0.09	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
160	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	1.750	CO24	0.03	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.31	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO27	0.04	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
161	<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	1.375	CO27	0.02	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante V

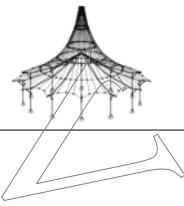
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
162	1.375	CO24	0.04	≤ 1	112) Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	0.000	CO4	0.01	≤ 1	121) Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8	
	2.750	CO29	0.00	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6	
	0.000	CO5	0.14	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6	
	1.375	CO18	0.03	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje x y y compresión según 6.2.4	
	0.000	CO4	0.13	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4	
	0.000	CO2	0.14	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y	
	1.375	CO18	0.05	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
	0.000	CO4	0.14	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y	
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
163	3.000	CO2	0.06	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	4.500	CO24	0.02	≤ 1	112) Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	4.500	CO21	0.01	≤ 1	121) Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8	
	1.500	CO2	0.06	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6	
	3.000	CO25	0.01	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6	
	0.000	CO2	0.15	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6	
	0.000	CO12	0.11	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3	
	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>					
	1.500	CO18	0.02	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2	
	2.250	CO29	0.01	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4	
164	0.000	CO18	0.13	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	0.000	CO24	0.07	≤ 1	112) Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	4.500	CO27	0.01	≤ 1	121) Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8	
	0.000	CO21	0.19	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6	
	1.500	CO18	0.06	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3	
	0.000	CO18	0.25	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3	
	2.250	CO29	0.01	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4	
	0.000	CO24	0.19	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4	
	2.250	CO29	0.01	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
	0.000	CO2	0.20	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
165	2.250	CO24	0.04	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4	
	0.000	CO18	0.03	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	2.250	CO4	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante	
	4.500	CO24	0.00	≤ 1	121) Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8	
	1.500	CO28	0.01	≤ 1	171) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4	
	0.000	CO26	0.04	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y y compresión según 6.2.4	
	0.000	CO24	0.09	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4	
	2.250	CO21	0.04	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
	2.250	CO12	0.05	≤ 1	323) Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
	0.000	CO26	0.06	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
	0.000	CO24	0.13	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes	
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						

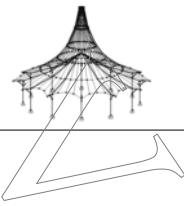


## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	4.500	CO24	0.28	≤ 1	333)	Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
166	4.500	CO16	0.04	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.500	CO24	0.20	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO24	0.03	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.500	CO5	0.13	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	4.500	CO24	0.41	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	4.500	CO5	0.17	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO24	0.46	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>						
167	1.500	CO13	0.06	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO18	0.14	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.04	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO24	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.500	CO21	0.14	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.500	CO28	0.01	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO27	0.25	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	2.250	CO23	0.03	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO21	0.18	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO28	0.05	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.31	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
168	7.750	CO27	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO18	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO27	0.03	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO21	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO27	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO27	0.05	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
169	7.750	CO20	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	3.100	CO27	0.04	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO18	0.05	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO16	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	6.200	CO15	0.03	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	2.250	CO24	0.04	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO27	0.09	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	7.750	CO27	0.05	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
170	4.650	CO29	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	7.750	CO24	0.04	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO18	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO10	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO25	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO16	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO16	0.03	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>						
171	3.100	CO25	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.000	CO18	0.00	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.650	CO18	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.550	CO4	0.00	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO8	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO18	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6

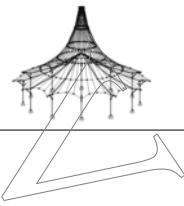
**2.4 CÁLCULO POR BARRA**

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	7.750	CO18	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
172						
	1.550	CO24	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO27	0.04	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO21	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO10	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.575	CO7	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	7.750	CO15	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.550	CO24	0.01	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.575	CO21	0.02	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO21	0.04	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	7.750	CO16	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.550	CO24	0.01	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.575	CO21	0.02	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.04	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.650	CO21	0.01	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
173						
	1.500	CO27	0.02	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.500	CO24	0.21	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO25	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO24	0.03	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO27	0.11	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO19	0.06	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	4.500	CO24	0.42	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO27	0.13	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO19	0.07	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.500	CO24	0.44	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
174						
	0.000	CO13	0.16	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.250	CO24	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.04	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.450	CO13	0.08	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO7	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.450	CO12	0.08	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.450	CO13	0.08	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
175						
	0.750	CO27	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO25	0.02	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO6	0.10	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO18	0.15	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.500	CO24	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO21	0.11	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.750	CO27	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	1.500	CO18	0.13	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO28	0.01	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO20	0.00	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	1.500	CO3	0.14	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO28	0.01	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO20	0.00	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO3	0.14	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
176						
	0.000	CO18	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6



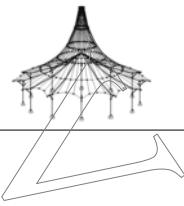
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
177	0.000	CO13	0.02	≤ 1 102)	6.1.2 Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO3	0.09	≤ 1 111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO13	0.05	≤ 1 112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO18	0.03	≤ 1 121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO27	0.06	≤ 1 153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO18	0.02	≤ 1 161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.500	CO18	0.05	≤ 1 163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.500	CO16	0.07	≤ 1 171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO13	0.07	≤ 1 172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	1.500	CO12	0.12	≤ 1 173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO16	0.07	≤ 1 323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO13	0.07	≤ 1 328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO12	0.12	≤ 1 333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
178	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	1.500	CO13	0.09	≤ 1 102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO24	0.26	≤ 1 111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO25	0.04	≤ 1 112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	4.500	CO24	0.02	≤ 1 121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO5	0.05	≤ 1 171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	3.000	CO22	0.04	≤ 1 172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.47	≤ 1 173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO5	0.13	≤ 1 323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.000	CO22	0.10	≤ 1 328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.52	≤ 1 333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
179	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	1.500	CO18	0.01	≤ 1 102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO24	0.36	≤ 1 111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.500	CO27	0.05	≤ 1 112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO18	0.03	≤ 1 121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.500	CO18	0.21	≤ 1 171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	1.500	CO24	0.29	≤ 1 173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.500	CO18	0.21	≤ 1 323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.500	CO24	0.29	≤ 1 333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
180	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	3.000	CO18	0.01	≤ 1 102)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	3.000	CO13	0.06	≤ 1 102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO18	0.20	≤ 1 111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.000	CO2	0.03	≤ 1 112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.000	CO18	0.08	≤ 1 161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO18	0.33	≤ 1 163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.000	CO24	0.08	≤ 1 171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CO27	0.32	≤ 1 173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.000	CO13	0.08	≤ 1 303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.000	CO24	0.11	≤ 1 323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO27	0.33	≤ 1 333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes



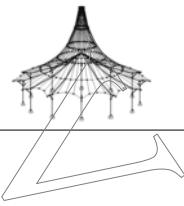
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CO18	0.31	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.000	CO16	0.01	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.34	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.000	CO5	0.05	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.000	CO2	0.05	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.36	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
181	<b>Sección núm. 1 - M-Rectángulo 350/350</b>				
	3.000	CO5	0.03	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO24	0.12	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.08	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.000	CO16	0.01	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.33	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.000	CO5	0.04	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.000	CO13	0.04	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.36	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
182	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	0.000	CO11	0.17	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO18	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	7.750	CO5	0.04	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.400	CO13	0.09	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO21	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.300	CO12	0.07	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.400	CO13	0.09	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
183	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	10.000	CO18	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO3	0.31	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	15.500	CO18	0.06	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	14.400	CO3	0.27	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	12.750	CO13	0.10	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	15.500	CO15	0.03	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	12.200	CO3	0.12	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	10.000	CO24	0.04	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y tracción según 6.2.3
	15.500	CO21	0.05	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	7.750	CO24	0.11	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	12.200	CO3	0.12	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
184	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	1.550	CO21	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO4	0.05	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO2	0.00	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.000	CO5	0.03	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.550	CO7	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.650	CO4	0.05	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.550	CO21	0.01	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO18	0.07	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.000	CO5	0.03	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
185	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	0.000	CO29	0.00	≤ 1	100) Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	3.875	CO18	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	7.750	CO13	0.04	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO24	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO7	0.00	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	7.750	CO25	0.03	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.000	CO4	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6

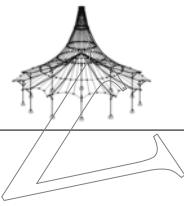


## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
186	7.750 7.750 7.750 7.750	CO12 CO27 CO24 CO13	0.06 0.07 0.08 0.04	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	153) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.250 0.000 1.150 6.650 4.450 0.575 4.450° 2.250 0.575 4.450 4.450	CO18 CO3 CO24 CO5 CO2 CO12 CO5 CO24 CO15 CO24 CO3	0.00 0.29 0.04 0.26 0.13 0.02 0.13 0.07 0.03 0.10 0.13	≤ 1 ≤ 1	101) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 161) 162) 163) 311)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
187	3.100 7.750 3.100 0.000 3.100 0.000 3.100 0.000 3.100 0.000 0.000	CO24 CO24 CO13 CO13 CO24 CO21 CO13 CO24 CO21 CO24	0.00 0.07 0.01 0.00 0.03 0.07 0.01 0.03 0.07 0.01	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	102) 111) 151) 152) 171) 173) 311) 323) 333) 341)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
188	2.800 0.000 1.150 1.150 3.900 0.000 6.650 3.350 0.575 4.450 2.250 3.900 3.350 0.575 4.450 4.450	CO24 CO11 CO18 CO11 CO11 CO14 CO11 CO12 CO15 CO12 CO27 CO11 CO12 CO15 CO12 CO12	0.00 0.21 0.02 0.06 0.12 0.00 0.06 0.10 0.01 0.10 0.01 0.12 0.10 0.02 0.11 0.02	≤ 1 ≤ 1	102) 111) 112) 121) 151) 152) 153) 171) 172) 173) 303) 311) 323) 328) 333) 341)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4 Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4 Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
189	0.000 0.000 1.150 3.900 0.000 4.450 3.900	CO13 CO24 CO24 CO13 CO21 CO12 CO13	0.16 0.04 0.05 0.07 0.06 0.07 0.07	≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1 ≤ 1	111) 112) 121) 151) 152) 153) 311)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6 Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6 Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
190	7.750	CO24	0.12	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante V



## 2.4 CÁLCULO POR BARRA



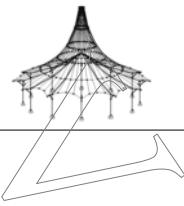
Proyecto: Ejemplos  
Estructuras modelo

Modelo: centro enero

Fecha: 31/03/2020

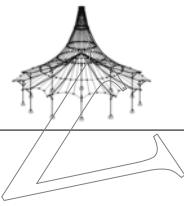
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.		Descripción
197	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
	0.000	CO24	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.150	CO18	0.03	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO24	0.04	≤ 1	121)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.450	CO24	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.575	CO24	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.450	CO24	0.13	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.450	CO24	0.13	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
198	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	7.750	CO13	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	3.100	CO13	0.04	≤ 1	151)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.550	CO12	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
199	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO13	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	151)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.550	CO12	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
200	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO13	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	151)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.650	CO24	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
201	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO13	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO24	0.00	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	151)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	4.650	CO12	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
202	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO13	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO24	0.00	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	151)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO24	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO12	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
203	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	7.750	CO13	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	3.100	CO13	0.04	≤ 1	151)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO24	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
204	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	7.750	CO13	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO7	0.00	≤ 1	121)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.875	CO13	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.550	CO11	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.875	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
205	<b>Sección núm. 5 - M-Rectángulo 200/1050</b>					
	0.000	CO11	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO4	0.00	≤ 1	121)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO11	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	6.200	CO11	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6



## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
	4.650	CO11	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
206	0.000	CO11	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO4	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO11	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO3	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	6.200	CO11	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO11	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
207	0.000	CO11	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO3	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	6.200	CO11	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
208	0.000	CO13	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO11	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO3	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	6.200	CO14	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO11	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
209	7.750	CO11	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO2	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO13	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO23	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.550	CO11	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO13	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
210	3.100	CO24	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	7.750	CO5	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	7.750	CO2	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.100	CO5	0.23	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO25	0.06	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.100	CO4	0.20	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.550	CO18	0.00	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.05	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.100	CO5	0.23	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.100	CO4	0.20	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.550	CO18	0.03	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.06	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.100	CO4	0.06	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
211	0.000	CO3	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO2	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO5	0.27	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO18	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.550	CO4	0.15	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO5	0.27	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
212	0.000	CO5	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO4	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.650	CO5	0.28	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	7.750	CO27	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.25	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO5	0.28	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión r

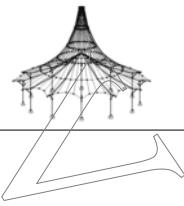


Proyecto: Ejemplos  
Modelo: centro enero  
Fecha: 31/03/2020

Estructuras modelo

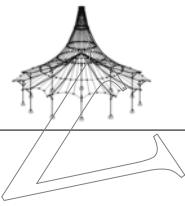
## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción	
213					respecto al eje y	
	0.000	CO5	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO21	0.01	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO3	0.28	≤ 1	151)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO4	0.25	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO3	0.28	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
214					respecto al eje y	
	0.000	CO5	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO6	0.27	≤ 1	151)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	3.100	CO4	0.25	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO6	0.27	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
215					respecto al eje y	
	0.000	CO3	0.27	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	7.750	CO24	0.01	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	4.650	CO6	0.24	≤ 1	151)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.550	CO27	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	3.100	CO4	0.22	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.650	CO6	0.24	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
216					respecto al eje y	
	1.233	CO2	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.466	CO27	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CO2	0.42	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.233	CO24	0.04	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	2.466	CO4	0.02	≤ 1	121)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO5	0.23	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	2.466	CO15	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO4	0.24	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.233	CO2	0.06	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO2	0.26	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.466	CO27	0.06	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO24	0.20	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.25	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.466	CO27	0.06	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.21	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO24	0.03	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
217					respecto al eje y	
	1.100	CO27	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.100	CO2	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.558	CO24	0.08	≤ 1	112)	Vz según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.100	CO2	0.03	≤ 1	121)	Vy según 6.1.7 Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.550	CO9	0.05	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO1	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO2	0.08	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.100	CO27	0.08	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	1.100	CO24	0.09	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CO2	0.07	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.100	CO27	0.09	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.100	CO24	0.10	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO7	0.01	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
218					respecto al eje y	
	0.000	CO25	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.558	CO21	0.05	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4



## 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
219	0.000	CO4	0.14	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.550	CO24	0.12	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO2	0.03	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.100	CO2	0.05	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO19	0.04	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	1.100	CO8	0.04	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO25	0.04	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO22	0.04	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.558	CO21	0.02	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	1.100	CO21	0.12	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.100	CO2	0.05	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.558	CO21	0.06	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.100	CO21	0.16	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO27	0.05	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 3 - M-Rectángulo 200/550</b>					
	1.100	CO24	0.04	≤ 1	102) Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.100	CO2	0.16	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.100	CO28	0.03	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO24	0.01	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.550	CO8	0.02	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO16	0.02	≤ 1	152) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CO2	0.06	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.100	CO21	0.00	≤ 1	172) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CO7	0.05	≤ 1	173) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.100	CO15	0.03	≤ 1	303) Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO2	0.05	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	1.100	CO21	0.04	≤ 1	328) Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO21	0.09	≤ 1	333) Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CO21	0.04	≤ 1	341) Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
220	0.550	CO19	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.39	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO27	0.05	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.100	CO9	0.13	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO23	0.07	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.550	CO8	0.04	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.100	CO24	0.02	≤ 1	162) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CO7	0.11	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO7	0.10	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
221	0.000	CO25	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CO2	0.23	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO27	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	1.100	CO2	0.04	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.100	CO3	0.07	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO2	0.08	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO25	0.02	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.100	CO4	0.09	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.100	CO2	0.08	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>					
222	0.000	CO7	0.09	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO27	0.03	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante
	0.000	CO2	0.08	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO2	0.11	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.100	CO4	0.11	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3



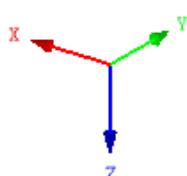
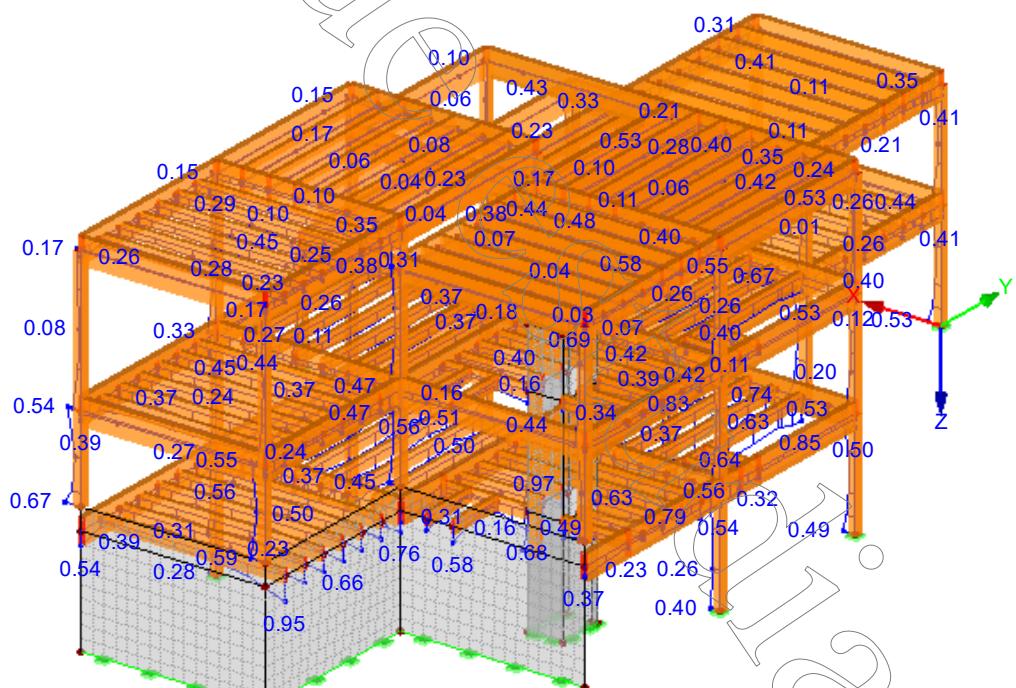
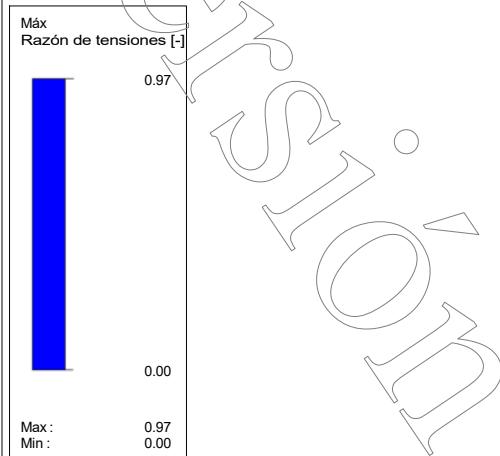
## ■ 2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/ CR	Cálculo	Cálculo núm.	Descripción
	1.100	CO2	0.11	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
223	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	1.100	CO2	0.08	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO18	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.100	CO9	0.04	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO23	0.08	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.11	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO4	0.11	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO2	0.11	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
224	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	1.100	CO25	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.100	CO2	0.23	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.100	CO18	0.02	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.100	CO2	0.12	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CO23	0.07	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	0.000	CO2	0.08	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.100	CO8	0.02	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CO7	0.09	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CO7	0.08	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
225	<b>Sección núm. 2 - M-Rectángulo 300/1050</b>				
	0.000	CO25	0.00	≤ 1	101) Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.100	CO2	0.39	≤ 1	111) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CO24	0.04	≤ 1	112) Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CO9	0.39	≤ 1	121) Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.100	CO26	0.07	≤ 1	151) Resistencia de la sección - Flexión simple según 6.1.6
	1.100	CO2	0.10	≤ 1	153) Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CO8	0.02	≤ 1	161) Resistencia de la sección - Flexión simple respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.100	CO5	0.10	≤ 1	163) Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.100	CO2	0.09	≤ 1	311) Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

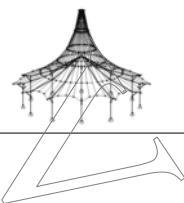
## ■ CÁLCULO: ESTADO LÍMITE ÚLTIMO - CÁLCULO DE LA SECCIÓN

## RF-TIMBER Pro CA1

## Isométrico



Barras Máx. Razón de tensiones: 0.97

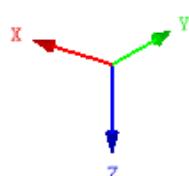
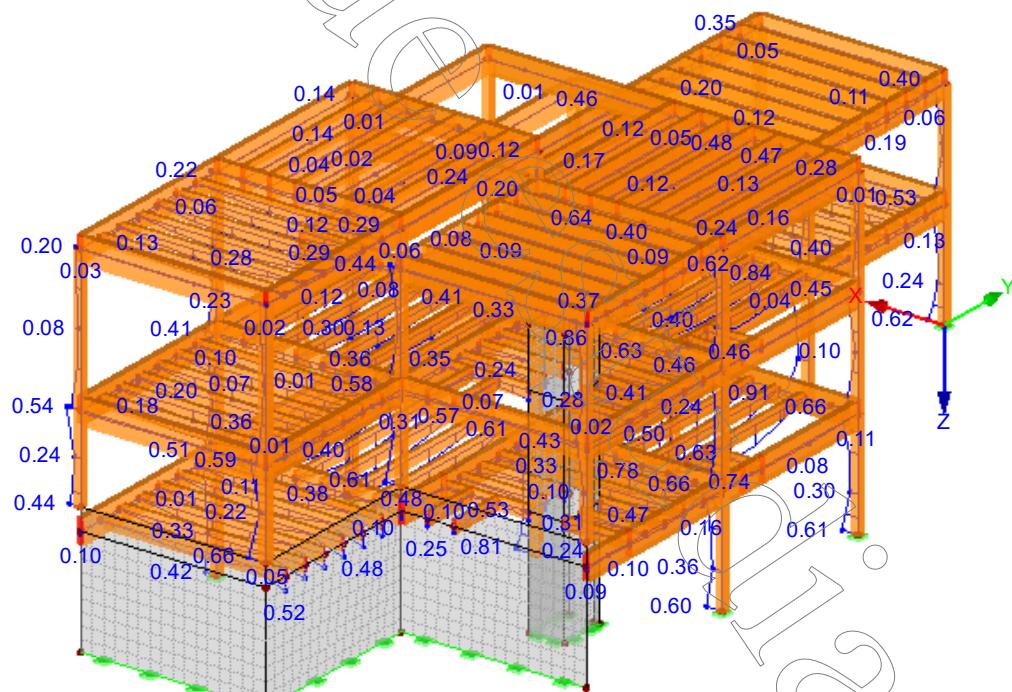
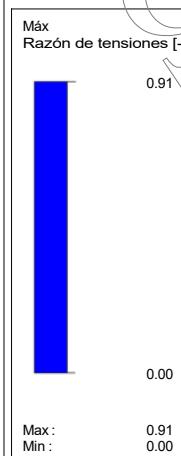


## CÁLCULO: ESTADO LÍMITE ÚLTIMO - ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

RF-TIMBER Pro CA1

Estado límite último - Análisis de estabilidad

Isométrico



Barras Máx. Razón de tensiones: 0.91

**ANEJO III**

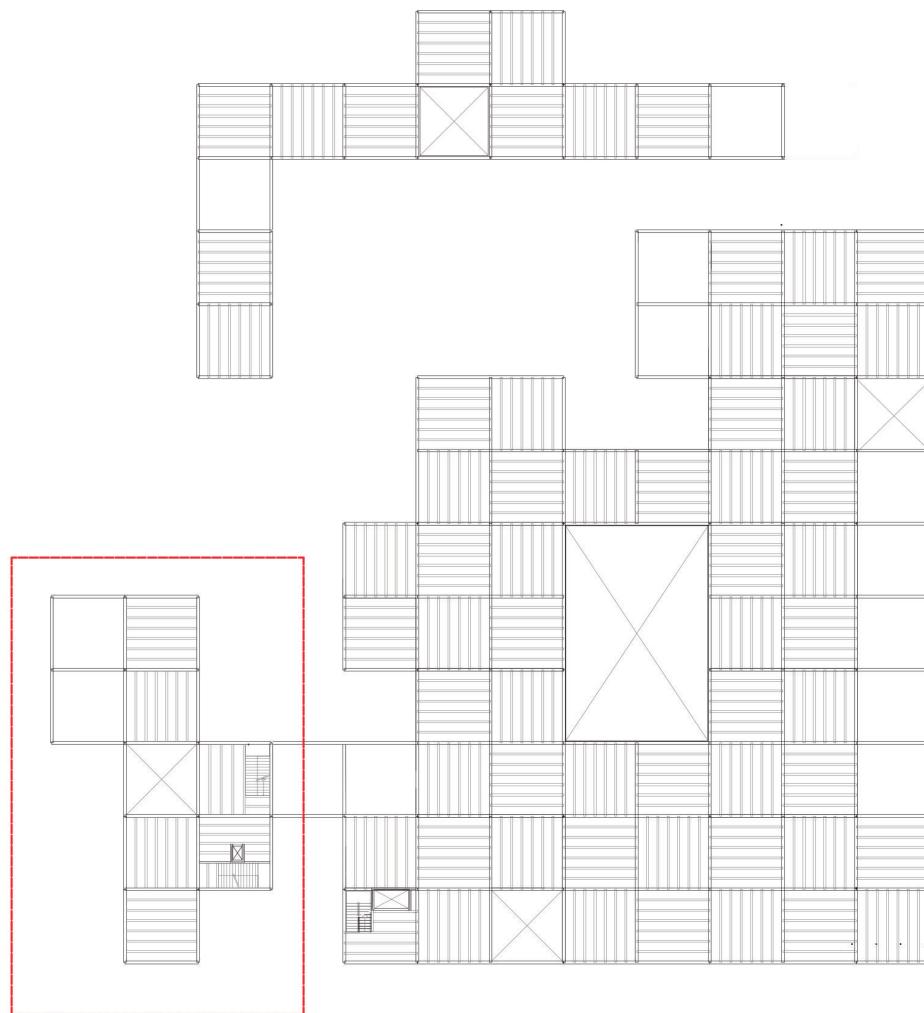
**EFICIENCIA**

**ENERGÉTICA**

**(centro medioambiental)**

# CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

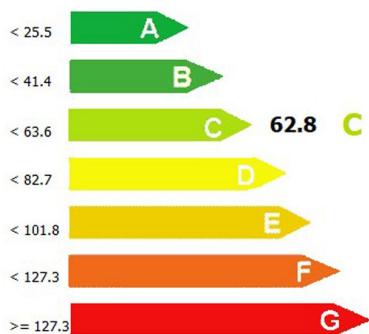
## CENTRO MEDIOAMBIENTAL



Calificación 1 (sin contribuciones energéticas, con bomba de calor de rendimiento 200%)

#### Calificación energética de edificios

Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



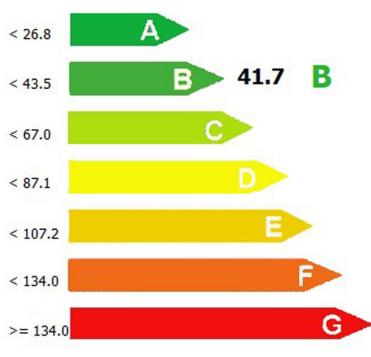
#### Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> )	112.1	D
Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> )	124.3	D
Emisiones de calefacción (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	32.7	C
Emisiones de refrigeración (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	26.9	E
Emisiones de ACS (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3.2	C
Emisiones de iluminación (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )		No calificable

Calificación 2: con incorporación de bomba de calor aerotérmica (rendimiento del 260%), contribución de energía solar (% aproximado, por tener que repartirse este entre el centro medioambiental y el mercado) y fotovoltaica (10% del consumo), recuperadores de calor en las unidades de tratamiento de aire.

#### Calificación energética de edificios

Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



#### Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> )	103.3	D
Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> )	129.1	D
Emisiones de calefacción (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	16.2	A
Emisiones de refrigeración (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.1	C
Emisiones de ACS (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	1.2	A
Emisiones de iluminación (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )		No calificable
Balance contribuciones (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	9.1	



## IDENTIFICACIÓN

Ref.  
Catastral

Versión  
informe  
asociado

07/02/2020

Id. Mejora

Programa y  
versión

CEXv2.3

Fecha

20/02/2020

## Informe descriptivo

### DESCRIPCIÓN

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
 244.89 C	 41.48 B

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m <sup>2</sup> año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]
 98.28 D	 134.43 D



## IDENTIFICACIÓN

Ref. Catastral	-	Versión informe asociado	07/02/2020
Id. Mejora	Programa y versión	CEXv2.3	Fecha

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total		
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	46.64	4.9%	47.40	-4.2%	3.73	0.0%	0.00	-%	125.33	0.4%	
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	91.13	B	4.9%	92.63	C	-4.2%	7.30	A	0.0%	0.00	
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	15.44	A	4.9%	15.69	C	-4.2%	1.24	A	0.0%	0.00	
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	98.28	D	4.9%	134.4 <sub>3</sub>	D	-4.2%					

## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual [W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]
Cubierta ajardinada	Cubierta	62.41	0.20	62.41	0.20
Cubierta lucernario	Cubierta	28.25	0.31	28.25	0.31
muro norte 1	Fachada	138.74	0.31	138.74	0.27
muro sur 1 hormigón	Fachada	53.18	0.32	53.18	0.27
muro oeste 1	Fachada	249.14	0.31	249.14	0.27
muro este 1	Fachada	310.16	0.31	310.16	0.27
solera flotante	Suelo	125.22	0.43	125.22	0.43
Cubierta transitable	Cubierta	62.41	0.18	62.41	0.18
muro oeste 2	Fachada	25.95	0.31	25.95	0.27
muro sur 1 piedra	Fachada	169.60	0.25	169.60	0.27
muro norte 2	Fachada	25.95	0.31	25.95	0.27
muro sur 2	Fachada	28.61	0.31	28.61	0.27
Partición vidriada	Partición Interior	90.00	2.60	90.00	2.60
Partición opaca	Partición Interior	316.20	0.32	316.20	0.32



## IDENTIFICACIÓN

Ref. Catastral	-	Versión informe asociado	07/02/2020
Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3
		Fecha	20/02/2020

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia actual del hueco[W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia actual del vidrio[W/m <sup>2</sup> K]	Superficie post mejora [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia post mejora [W/m <sup>2</sup> K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m <sup>2</sup> K]
hueco oeste 1	Hueco	78.75	2.72	2.40	78.75	2.72	2.40
hueco sur	Hueco	14.82	2.80	2.50	14.82	2.80	2.50
hueco norte 1	Hueco	52.53	2.80	2.50	52.53	2.80	2.50
hueco este 1	Hueco	68.04	2.80	2.50	68.04	2.80	2.50
hueco lucernario	Lucernario	141.75	2.32	1.90	141.75	2.32	1.90
hueco oeste 2	Hueco	27.72	2.72	2.40	27.72	2.72	2.40
hueco oeste 3	Hueco	51.03	2.72	2.40	51.03	2.72	2.40
hueco 2 oeste 2	Hueco	78.80	2.72	2.40	78.80	2.72	2.40
hueco norte 2	Hueco	78.80	2.72	2.40	78.80	2.72	2.40
hueco sur 2	Hueco	52.53	2.72	2.40	52.53	2.72	2.40
hueco este 2	Hueco	74.66	2.80	2.50	74.66	2.80	2.50
hueco este 3	Hueco	4.86	2.80	2.50	4.86	2.80	2.50
hueco este 4	Hueco	30.22	2.80	2.50	30.22	2.80	2.50

### INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]		[kW]	[%]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		147.5%	-	Bomba de Calor		147.5%	-	-
<b>TOTALES</b>									

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]		[kW]	[%]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		198.5%	-	Bomba de Calor		198.5%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-



## IDENTIFICACIÓN

	Ref. Catastral	-	Versión informe asociado	07/02/2020
Id. Mejora	Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	20/02/2020

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]		[kW]	[%]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	[kWh/m <sup>2</sup> ·año]
Equipo ACS	Bomba de Calor		269.6%	-	Bomba de Calor		269.6%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

### Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

### Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora



## IDENTIFICACIÓN

Ref. Catastral	-	Versión informe asociado	07/02/2020
Id. Mejora	Programa y versión	CEXv2.3	Fecha

### INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> 100lux]	Iluminancia media [lux]	Potencia instalada post mejora [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI post mejora [W/m <sup>2</sup> 100lux]	Iluminancia media post mejora [lux]
<b>TOTALES</b>	0.0	-	-	0.0	-	-

### CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio Objeto	980.0	Intensidad Media - 12h

### ENERGÍAS RENOVABLES

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	30	30	50	-
<b>TOTALES</b>	30.0	30.0	50.0	-

#### Post mejora

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	30	30	50	-
<b>TOTALES</b>	30.0	30.0	50.0	-

#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]	Energía eléctrica generada y autoconsumida post mejora [kWh/año]
Contribuciones energéticas	3000	3000
<b>TOTALES</b>	3000.0	3000.0