

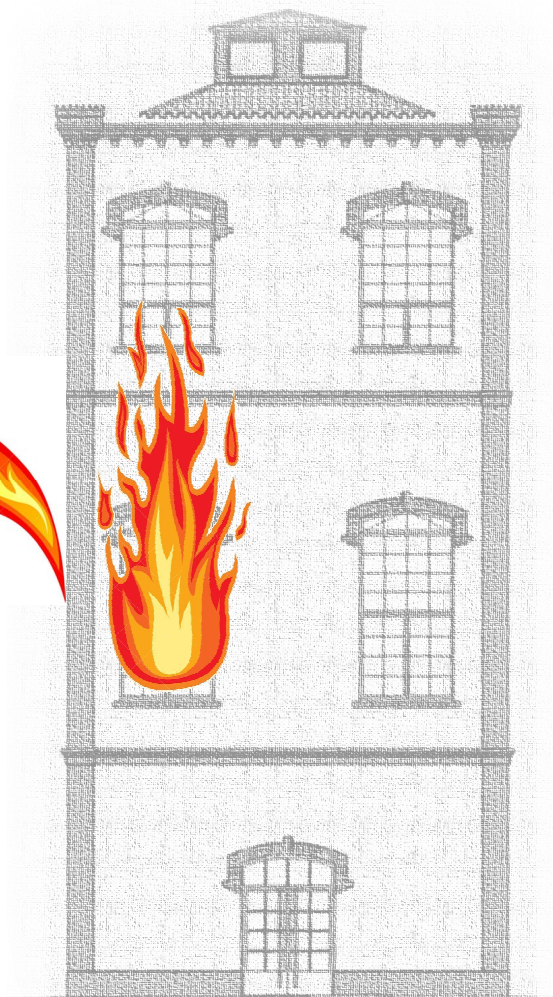
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO I

CTE-DB-SI:

SEGURIDAD EN CASO
DE INCENDIO



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

MEMORIA CTE-SI

Aplicación.

-“El ámbito de aplicación de éste Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I)...”. Por tanto es de aplicación, ya que dice, “[...] se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. [...]”

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto [...].

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas [...].”

Se aplica:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007).
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25-enero-2008).
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE 23-abril-2009).
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-marzo-2010).
- Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010)

Uso de la edificación:

- Se establece que la actividad de trabajos de la administración pública municipal prevista del *Torreón* se ubique dentro del *Uso Administrativo*, ya que la actividad principal y única queda incluida dentro de un edificio en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc...

CTE- SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

CONDICIONES DE COMPARTIMENTACIÓN.

- **Uso del Edificio: ADMINISTRATIVO**

El edificio en su conjunto deberá constituir un único sector de incendio, justificado a continuación:

- 1) El edificio tendrá un único uso y titular, principal administrativo funcionando en su conjunto como un único establecimiento, sin uso/s secundario/s.
- 2) La superficie construida total será de 350 m², menor de 2.500 m².

RESISTENCIA AL FUEGO

- **Paredes, techos y puertas de paso** que delimitan sectores de incendio.

No es de aplicación puesto que la edificación no tiene ninguna pared, techo o puerta que delimite con ningún sector diferente respecto al propio que constituye el *torreón*.

⇒ En todo caso, para el uso administrativo, sin plantas bajo rasante y altura de evacuación menor de 15 metros, la resistencia requerida para éstos elementos hubiera sido **EI-60**.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

- La maquinaria del aparato elevador se regulará por su reglamento específico, aunque ésta no estará dentro de ningún local, al estar dentro del propio hueco del ascensor(*). Quedan excluidos a efectos de éste Documento Básico los situados en la cubierta del edificio, aunque estén protegidos por elementos de cobertura.

(*) Según nota aclaratoria de la Tabla 2.1 del DB-SI-1, "En ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor, dicho hueco no debe considerarse como "local para maquinaria del ascensor", por lo que no hay que tratarlo como local de riesgo especial bajo."

En el presente proyecto no hay ningún:

- Talleres de mantenimiento ni almacenes de elementos combustibles con $V > 100 \text{ m}^3$.
- Archivos de documentos ni depósitos de libros con $V > 100 \text{ m}^3$ (**).
- Almacén de residuos $S > 5 \text{ m}^2$.
- Aparcamientos de vivienda unifamiliar ni de Superficie mayor de 100 m^2 .
- Cocinas.
- Lavanderías, vestuario de personal ni camerinos.
- Sala de calderas.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según RITE).
- Salas de maquinaria frigorífica.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.
- Locales de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.
- Centro de transformación.
- Sala de maquinaria de ascensores.
- Sala de grupo electrógeno.
- Imprenta, reprografía ni locales anejos con $V > 100 \text{ m}^3$.

(**) El archivo de documentos de planta baja tiene $5,74 \text{ m}^2$ ($19,8 \text{ m}^3$).

Por tanto no hay que definir para ningún local ni zona interior específica de la edificación ninguna condición de resistencia al fuego respecto al resto del edificio de su estructura portante, paredes, techos ni puerta de comunicación.

ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

No se aplica, por no existir nada más que un único sector y ningún local de riesgo.

Existen dos huecos verticales de paso de instalaciones, cerrados desde la base de la planta baja a cubierta, abriéndose en los diferentes falsos techos para el paso de las instalaciones por éstos de abastecimiento de agua, saneamiento de pluviales de cubierta y aseos, climatización y ventilación forzada. La sección de éstos dos pasos rectangulares de instalaciones van de $0,1 \text{ m}^2$ a $0,3 \text{ m}^2$ según planta cada uno.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

- **Elementos constructivos. Cumplirá lo siguiente para todos los revestimientos que ocupen más del 5% de las superficies consideradas:**
 - Zonas ocupables:
 - Revestimiento de techos y paredes (C-s2,d0)
 - Revestimiento de suelos (E_{FL})
 - Pasillos y escaleras protegidos: No hay en éste proyecto.
 - Aparcamientos y recintos de riesgo especial: No hay en éste proyecto.
 - Espacios ocultos no estancos como patinillos, falsos techos y suelos elevados:
 - Revestimiento de techos y paredes (B-s3,d0)
 - Revestimiento de suelos (B_{FL}-s2)

Incluye tanto las de permanencia de personas como las de circulación que no sean protegidas. Los acabados de yeso, placas de escayola, suelos de gres y tarima (se adjuntará para la tarima documentación acreditativa) que componen los elementos constructivos de revestimientos interiores del torreón , cumplen éstos requerimientos.

- **Instalaciones eléctricas**

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

- **Cerramientos formados por elementos textiles (carpas, etc...)**

No habrá en el presente proyecto.

- **Elementos decorativos y de mobiliario**

No habrá exigencia alguna por no tener éste edificio carácter de Pública Concurrencia.

CTE- SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERIAS

El edificio, por estar exento, y sin propiedades colindantes, no tiene medianerías ni elemento alguno vertical de separación con otro edificio, y no procede aplicación.

FACHADAS

El torreón se encuentra a más de 3 metros de distancia horizontal de cualquier punto de éste a cualquier otro edificio, por lo que no puede haber propagación de incendio por fachada a otros edificios cercanos. No procede aplicación.

El torreón por ser único sector, sin locales de riesgo ni escaleras protegidas, no tiene que cumplir ningún requerimiento de separación de sus huecos verticales.

- **Condiciones de los materiales de la superficie del acabado exterior e interiores de las cámaras ventiladas de las fachadas.**

Aquellos materiales que ocupan más del 10 % de la superficie del acabado exterior e interiores de las cámaras ventiladas de las fachadas, hasta una altura mínima de 3,5 m, será B-s3, d2, siempre que estas estén accesibles al público desde la rasante exterior, o cubierta. Si la altura de la fachada es mayor de 18 m. se aplicará en todo ella.

Aplicamos a toda la fachada por tener más de 18 metros (19 metros). Por tanto, el enfoscado de mortero monocapa y el ladrillo visto de tejar cumplirán (cumplen actualmente) la condición de B-s3, d2, que son los únicos materiales que ocupan más del 10 % de la fachada.

CUBIERTAS

- Forjado de Cubierta

No se aplica, puesto que no tenemos edificios ni elementos compartimentados colindantes a los que se pueda propagar el incendio por la cubierta.

- Encuentro entre cubierta y fachada.

No hay encuentro entre cubierta y fachada en éste edificio.

- Materiales del revestimiento o acabado exterior de la cubierta.

Aquellos materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

En éste proyecto tendremos en más del 10% de la superficie de cubierta acabados de tejas cerámicas (cumple la clase de reacción al fuego requerida) en la cubierta inclinada que no cumple EI-60. En la cubierta plana, serán baldosas de gres (cumple la clase de reacción al fuego requerida), aunque no se requiere porque éste último forjado si cumple EI-60.

La trampilla de acceso a cubierta, de registro de instalaciones y la cubrición del casetón del ascensor, de chapas de acero simple o sándwich, cumplen.

CTE- SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No deberá cumplir ningún requerimiento por tener un uso administrativo con una superficie construida menor de 1.500 m², y además tiene un único uso.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Zona de Atención al público.....	2 m ² /Pers.
Zona de Oficinas.....	10 m ² /Pers.
Zona de Aseos, Distribuidor a aseos.....	3 m ² /Pers.
Zona de Halls y Escaleras.....	10 m ² /Pers.
Almacén y Archivo.....	40 m ² /Pers.
Sala de reuniones.....	1,5 m ² /Pers.
Recepción/administración P.Baja (22,04 m ²).....	11 Pers.
Zona de Despachos (90,83 m ²).....	9 Pers.
Zona de Aseos, Distribuidor a aseos (9,45 m ²).....	3 Pers.
Zona de Halls y escaleras (49,84 m ²).....	5 Pers.
Almacén y Archivo (10,17 m ²).....	1 Pers.
Sala de reuniones (20,26 m ²).....	14 Pers.
TOTAL (202,59 m ²).....	43 Personas

NÚMERO DE SALIDAS

Al tener una ocupación máxima menor de 100 personas (43 personas), un recorrido menor de 25 m. hasta cada salida de planta, la altura de evacuación descendente menor de 28 metros, y sin altura de evacuación ascendente, será necesario disponer de una única salida en cada planta y en el edificio.

LONGITUDES DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El origen de evacuación más lejano a una salida de planta (inicio de la escalera) de proyecto, en la planta tercera, es menor de 12 metros, siendo éstas longitudes aproximadamente las siguientes:

- Planta Baja: 8,95 m.
- Planta Primera: 9,60 m.
- Planta Segunda: 8,53 m.
- Planta Tercera: 11,40 m.
- Planta Cuarta: 9,15 m.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los medios de evacuación serán:

- Las escaleras de cada planta.
- La puerta de salida del edificio.
- Las puertas de salida de los recintos del edificio.

Puertas y pasos: La puerta de salida del edificio y recintos serán:

- Evacuación de 43 personas....($A \geq P/200 \geq 0,80$ m).....Cumple:
 - Puertas de una hoja de 0,82 m., siendo la anchura de toda la hoja de puerta mayor que 0,60 m y menor que 1,20 m. para las salidas de recintos o puertas de paso en la evacuación. Hay una pequeña hoja al lado de las principales de acceso a los hall, que estarán fijadas, abriéndose solo para entrar o sacar algún mueble o elemento de grandes dimensiones.
 - Puerta de dos hojas de la salida del edificio de 0,90 m., siendo la anchura de toda la hoja de puerta mayor que 0,60 m y menor que 1,20 m.

Pasillos y rampas: Los hall frente a las escaleras, tienen un ancho mayor de 1,5 m. (>1 m)

Escalera no protegida para evacuación descendente: 0,90 m. y 1 m. (>P/160)

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

No será necesaria la protección de las escaleras, por tener éstas una evacuación únicamente descendente, y a altura de evacuación de ésta será de $h=14$ metros para el uso administrativo que tendrá la edificación.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas de salida de planta y del edificio, serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, no pudiendo ser de vaivén.

No tendrán obligación de abrir en el sentido de la evacuación por evacuar menos de 50 ocupantes.

No existirán puertas giratorias ni automáticas.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las salidas y los recorridos de evacuación se deben señalar con las siguientes condiciones.

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán un rótulo de "SALIDA".
- Las salidas de emergencia. En el torreón no hay salidas de emergencia, sólo las de evacuación normal.
- Los recorridos dispondrán de señales indicativas de dirección de éstos, de forma coherente y visibles desde los diferentes orígenes de evacuación desde los que no se perciban directamente sus salidas. Se colocarán en los Hall, para indicar el sentido correcto de la dirección de salida de las escaleras, y en la última planta, hacia el exterior.
- No hay recorridos alternativos que puedan inducir a error.
- Hay una puerta que puede inducir a error, que es la del almacén, y se situará una señal con el rótulo de "SIN SALIDA", en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso en la hoja de la puerta.

El tamaño de la señal será de 21 x 21 cm. si se van a ver a menos de 10 metros y de 42 x 42 cm. si se van a ver de 10 a 20 m. de distancia, y deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal.

Nota.- Éstas señalizaciones se recomienda que estén integradas en el propio alumbrado de emergencia.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No es de aplicación ya que es un edificio de uso administrativo.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

No es necesario que el edificio disponga de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo o zona de refugio, ya que tendrá un uso administrativo con altura de evacuación descendente igual a 14 metros.

Todos los itinerarios de evacuación son accesibles hasta la salida del edificio.

CTE- SI-4 INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Extintores.- A 15 m. de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación, de eficacia 21A-113B. Se señalará mediante señales cuyo tamaño será de 21 x 21 cm. si se van a ver a menos de 10 metros y de 42 x 42 cm. si se van a ver de 10 a 20 m. de distancia y serán fotoluminiscentes. Será necesario un extintor por planta (5 unidades).

Boca de incendio equipada: No procede al no haber una zona de riesgo especial alto ni el edificio de uso administrativo excede de 2.000 m².

Ascensor de emergencia: No hay, por ser altura de evacuación menor de 28 m.

Hidrantes exteriores: No procede al no haber evacuación descendente a más de 28 m. ni ascendente de 6 m. ni el edificio de uso administrativo excede de 5.000 m².

Instalación automática de extinción: No procede al no haber evacuación descendente mayor de 80 m.,.

Columna seca: No procede al no haber evacuación descendente, en el edificio de uso administrativo, a más de 24 m.

Sistema de alarma: No procede al no haber una superficie, en el edificio de uso administrativo, mayor de 1.000 m².

Sistema de detección de incendios: No procede al no haber una superficie, en el edificio de uso administrativo, mayor de 2.000 m², ni hay zonas de riesgo alto.

Los extintores estarán señalizados con un tamaño de la señal será de 21 x 21 cm. porque se van a ver a menos de 10 metros y deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Aplicación CTE-SUA 4 apartado 2.

Se aplica en el presente proyecto en:

- Las zonas de recorrido de evacuación.
- Lugares donde están las instalaciones de protección contra incendios (extintor).
- El distribuidor y los aseos.
- En la salida del edificio.
- En los hall frente a dependencias y ascensor para iluminar éstos.
- En la meseta de las escaleras para iluminar éstas.
- La zona donde se ubica el cuadro de accionamiento de la instalación de alumbrado.

Luminarias

- Cumplirán:
- Altura de colocación ≥ 2 m.
 - Se dispondrá una luminaria en:
 - En cada puerta de salida.
 - Posiciones que señalen peligro potencial.
 - Señalando emplazamiento de equipos de seguridad.
 - Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - Escaleras, con iluminación directa de tramos.
 - En cualquier otro cambio de nivel.
 - En cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Instalación

Características de la instalación:

- Será fija, provista de su fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal (para ser cubiertas por el alumbrado de emergencia).
- En las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% el nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio, de una hora como mínimo, que se deben garantizar:

- Vías de evacuación de anchura ≤ 2 m., la iluminancia horizontal en el suelo será,
 - Eje central.....iluminancia ≥ 1 lux
 - Banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.....iluminancia $\geq 0,5$ lux
- Vías de evacuación de anchura > 2 m, No hay en el edificio del torreón.
- La iluminancia será ≥ 5 lux. En los puntos donde estén ubicados:
 - Equipos de seguridad.
 - Instalaciones de protección contra incendios de utilización manual.
 - Cuadros de distribución del alumbrado.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación la relación entre iluminancia máx. y min.será $\leq 40:1$.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice del Rendimiento Cromático (Ra) será: Ra = 40.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de salidas, indicativas de los medios manuales de protección contra incendios e Indicativas de los primeros auxilios, cumplirán:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad será $\geq 2\text{cd/m}^2$.
- La relación entre las luminancias máximas a las mínimas dentro del color blanco o del color de seguridad será $\leq 10:1$.
- La relación entre luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, será: $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$.
- Deben estar iluminadas al menos 50% de la iluminación requerida –al cabo de 5s- y al 100% en 60s.

CTE- SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos hacia el Torreón de Larios tienen,

- Anchura mínima libre mayor de 3,5 m.
- Altura mínima libre de gálibo mayor de 4,5 m.
- Capacidad portante del vial mayor de 20 kN/m^2 .
- Los tramos curvos tienen amplios radios de giro.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Se dispone alrededor del torreón, por tener éste más de 9 metros de evacuación descendente, de un espacio de maniobra que cumple,

- Anchura mínima libre mayor de 5 m.
- Altura libre mayor que la del edificio.
- Separación menor del vehículo de bomberos a la fachada de 23 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio para poder llegar a todas sus zonas menor de 30 m.
- Pendiente de la rasante menor del 10%.
- Resistencia al punzonamiento del suelo mayor de 100 kN sobre un diámetro de 20 cm.
- No hay zonas próximas forestales.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Los huecos del torreón permitirán el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, aunque no se cumple el apartado a), por no tener huecos una de las plantas, y tener los alféizares respecto al nivel de planta a distancia menor en algún caso de 1,20 m. Por tanto, tendremos que aplicar lo referido al ámbito de aplicación de éste documento básico:

“Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva”.

En éste caso, no es urbanísticamente viable ya que por ser un edificio patrimonial no se pueden modificar sus huecos. Por tanto, el acceso por las plantas Baja, Segunda y Cuarta, con huecos amplios para acceder, se consideran suficientes si tenemos en cuenta además la poca superficie de la edificación y la posibilidad de acometer la entrada de los servicios de extinción por sus cuatro

fachadas.

CTE- SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

CRITERIOS

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

- Alcanza la clase indicada en la siguiente tabla que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, o
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

- Administrativo

Resistencia al fuego de elementos estructurales en plantas sobre rasante, h evac. < 15 m, R 60

CUMPLIMIENTO:

- Estructura vertical: - Los pilares de hormigón armado de dimensiones mínimas rectangulares de 25 cm. x 30 cm. CUMPLEN (Lado menor de 25 cm.).
- Estructura horizontal: - Vigas de hormigón armado planas. CUMPLEN (Rígidamente unidas a soporte de hormigón y tienen un canto de al menos 20 cm y macizado de 10 cm.).
 - Forjado unidireccional de viguetas con elementos de entrevigado cerámico. CUMPLE.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

No hay.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS (Cargaderos, altillos, entreplantas)

No hay ningún elemento estructural secundario que puede, en caso de colapso, ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global, como puede ser la cubierta inclinada de la linterna por encima de la cubierta plana.

EL ARQUITECTO,

MEMORIA CTE-SI - ANEXO

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS CERRAMIENTOS, FORJADOS, PILARES Y ZANCAS DE ESCALERA.

DESCRIPCIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CUMPLIMIENTO DE LOS ELEMENTOS A DEFINIR SU RESISTENCIA AL FUEGO:

1) CERRAMIENTOS:

Los cerramientos actuales del Torreón se componen de tres pies de ladrillo macizo en su base, y se van estrechando conforme asciende en altura, terminando en la parte superior en dos pies de ladrillo macizo. Por el exterior tenemos partes en el que el ladrillo macizo está visto, y otras el ladrillo macizo tiene un enfoscado de mortero de cemento. Por el interior tenemos actualmente un guarnecido de yeso.

Tras la reforma, exteriormente, se le aplicará un acabado de revestimiento tipo pintura al enfoscado tras un lijado previo.

Tras la reforma, interiormente, y respetando el yeso actual a excepción de alguna roza para alguna instalación, se le colocará un aislante termoacústico de lana mineral ISOVER ARENA BASIC, adherido con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar puentes térmicos, constituidos por paneles semirrígidos de lana mineral ISOVER, no hidrófilos, sin revestimiento, de 65 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162, con una conductividad térmica de $0,037 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$ y clase de reacción al fuego A1 (no combustible, sin contribuir al fuego en grado máximo).

Por el interior del aislante se le colocará una tabiquería de ladrillo cerámico hueco doble $24 \times 11,5 \times 8 \text{ cm.}$, en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación, tipo M-7,5. Por último, tendremos un guarnecido y enlucido de yeso de entre 1 y 1,5 cm. y pintura plástica lisa mate.

En el muro de cerramiento Norte, coincidiendo con la zonas de comunicaciones que no son estancia habitual de personas y del hueco del ascensor, se carecerá del aislante definido y de tabiquería interior, quedando el cerramiento tal y como lo está actualmente, reparando el guarnecido actual y pintándolo.

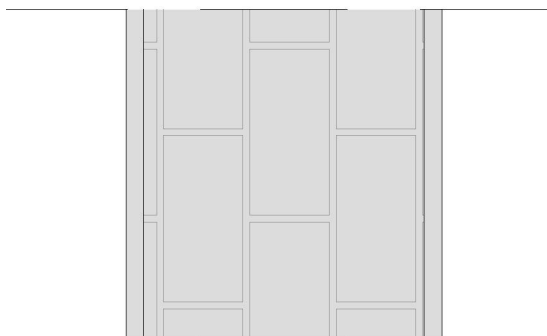
Visto lo anterior, las composiciones del cerramiento van:

- Cerramiento más favorable:



- 1) Enfoscado exterior (1-2 cm)
- 2) 3 pies de ladrillo macizo (72 cm)
- 3) Guarnecido de yeso (1-2 cm)
- 4) Aislante de lana mineral (6,5 cm)
- 5) Tabique ladrillo hueco doble (8 cm)
- 6) Guarnecido de yeso (1-2 cm)

- Cerramiento más desfavorable:



- 1) Enfoscado exterior (1-2 cm)
- 2) 2 pies de ladrillo macizo (24 cm)
- 3) Guarnecido de yeso (1-2 cm)

Comprobamos la resistencia al fuego del cerramiento más desfavorable, aplicando el anejo F del DB-SI, tabla F.1. *Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo.*

Según ésta tabla, cualquier fábrica de ladrillo macizo, esté o no revestida, si tiene un espesor mayor de 200 mm, tiene una resistencia al fuego REI-240.

Por tanto. El muro de cerramiento del torreón de ladrillo macizo de 24 cm. en el caso más desfavorable, tendrá un REI-240 ≥ R-60, que mayor que lo requerido para los elementos estructurales principales para el uso administrativo, sin sótano y altura de evacuación del edificio menor de 15 m. **CUMPLE.**

2) PILARES:

Los pilares, que serán de nueva ejecución tras el derribo de los actuales, serán rectangulares, y tendrán desde una dimensión mínima de 25x30 cm. a una máxima de 30x35 cm. Los pilares más desfavorables desde el punto de vista del fuego, serán los de 25x30 cm., con un recubrimiento mínimo de las armaduras prescrita según proyecto de 2,5 cm. Además, todos los pilares estarán al menos revestidos con 1-2 cm. de guarnecido y enlucido de yeso, no quedando ningún pilar visto.

Comprobamos la resistencia al fuego del pilar más desfavorable, aplicando el anejo C del DB-SI, tabla C.2. *Elementos a compresión.*

Según ésta tabla, cualquier soporte de hormigón armado a compresión (pilares), si tiene un lado menor mayor o igual a 20 cm., como es el caso que nos ocupa (25 cm), cumpliría para una resistencia al fuego R 60, siempre que la distancia mínima equivalente al eje sea mayor o igual a 20 mm. Se calcula a continuación.

En las últimas plantas, con escuadrías más desfavorables, tenemos para los pilares de 25x30 cm., un armado de 4 Ø 12, con un recubrimiento de 2,5 cm. (a eje 3,1 cm). Δasi= 0 según Tabla C.1, por ser acero para armar (no pretensado) en un soporte.

$$a_m = \frac{\sum [A_{si} f_{yki} (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} f_{yki}} \quad a_m = \frac{[4 \cdot 1,13 \cdot f_{yk} \cdot (3,10 + 0,00)]}{f_{yk} (4 \cdot 1,13)} = 3,1 \text{ cm}$$

Por tanto, para el pilar con lado menor de 25 cm. y una distancia mínima equivalente $a_m = 3,1$ cm., tendrá una resistencia al fuego según tabla C.2 de R-90 ≥ R-60, mayor que lo requerido para los elementos estructurales principales para el uso administrativo, sin sótano y altura de evacuación menor de 15 m. **CUMPLE.**

3) ZANCAS DE ESCALERA:

Las escaleras se compondrán de losas inclinadas de hormigón armado de 20 cm. de espesor en todas las plantas. El armado longitudinal inferior traccionado para todos los tramos serán de diámetros de acero mínimos de 6 Ø 12. Por tanto la distancia a eje de las armaduras al paramento expuesto más próximo será de 3,1 cm., contando con un recubrimiento de la losa de proyecto 2,5 cm.

Si tomamos el valor más desfavorable (y así poder omitir su cálculo) de μ_{fi} , para el acero de armar, obtenemos de la tabla C.1 un valor de $\Delta a_{si} = - 5$ mm.

Con éstos valores, calculamos a_m ,

$$a_m = \frac{\sum [A_{si} \cdot f_{yki} \cdot (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} \cdot f_{yki}} \quad a_m = \frac{[6 \cdot 1,13 \cdot f_{yk} \cdot (3,10 - 0,50)]}{f_{yk} \cdot (6 \cdot 1,13)} = 2,6 \text{ cm}$$

Según la tabla C.4 del DB-SI, *Losas macizas*, para un espesor de 20 cm ($e > 10$ cm) y distancia mínima equivalente $a_m = 2,6$ cm, (valor entre 2,5 cm. y 3,5 cm.), la losa tendrá una resistencia al fuego REI-90 \geq R-60, que es mayor que lo requerido para los elementos estructurales principales para el uso administrativo, sin sótano y altura de evacuación del edificio menor de 15 m. **CUMPLE.**

4) VIGAS DEL FORJADO

Tendremos una viga de cuelgue por planta, que estará expuesta a tres caras, el resto de vigas lo estará a una cara. Como la resistencia al fuego requerida es menor de R90, no será necesario prolongar la armadura de negativos de vigas continuas hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

No habrá vigas expuestas en todas sus caras.

Las vigas planas cumplirán, ya que obtendríamos el mismo valor que para las zancas de escalera, por aplicarse la misma tabla C.4.

La viga de cuelgue de proyecto, expuesta a tres caras, de menor dimensión tiene 35x50 cm., con armados inferiores a tracción de 2 Ø 16 y 3 Ø 12.

Si tomamos el valor más desfavorable (y así poder omitir su cálculo) de μ_{fi} , para el acero de armar, obtenemos de la tabla C.1 un valor de $\Delta a_{si} = - 5$ mm.

Con éstos valores, calculamos a_m ,

$$a_m = \frac{[3 \cdot 1,13 \cdot f_{yk} \cdot (3,10 - 0,50) + 2 \cdot 2,01 \cdot f_{yk} \cdot (3,30 - 0,50)]}{f_{yk} \cdot (3 \cdot 1,13 + 2 \cdot 2,01)} = 2,71 \text{ cm}$$

Según la tabla C.3 del DB-SI, *Vigas con tres caras expuestas al fuego*, para una dimensión mínima de 35 cm (≥ 15 cm) y distancia mínima equivalente $a_m = 2,71$ cm, (valor entre 2,0 cm. y 3,0 cm.), la losa tendrá una resistencia al fuego R-60 \geq R-60, en las opciones 2 y 3 de dicha tabla, que es lo requerido para los elementos estructurales principales para el uso administrativo, sin sótano y altura de evacuación del edificio menor de 15 m. **CUMPLE.**

5) FORJADOS

Los forjados, que serán de nueva ejecución tras el derribo de los actuales serán unidireccionales de viguetas armadas, bovedilla de hormigón y capa de compresión. Tendrá un canto total de 30 cm (25 cm + 5 cm).

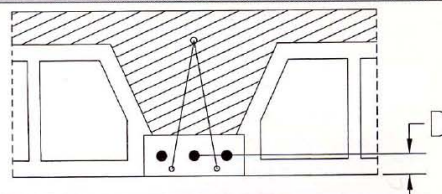
En cuanto al forjado unidireccional en sí, en el anejo C.2.3.6 del DB-SI se dan pautas de resistencia al fuego para forjados que requieran una resistencia al fuego mayor o igual a R90, prolongando armaduras de negativos, o la disposición de revestimiento inferior.

Para resistencias menores a R90, no se establece ninguna condición, por lo que se toma de referencia la tabla que se adjunta que fue realizada por el CAT (centro de asesoramiento tecnológico) del **Colegio Oficial de Arquitectos de Asturias** en el año 1996, y publicada como Anexo-F en el "Manual de Cerramientos Opacos" que editó el CSCAE ese mismo año. En la tabla se indica la Resistencia al fuego de los forjados unidireccionales de viguetas de hormigón armado y pretensado con bovedillas, de acuerdo con la norma básica NBE-CPI-96 y el Eurocódigo 2. La tabla ha contado con el respaldo de la Comisión Permanente CPI, y ofrece resultados conservadores para usos de vivienda, residencial y oficina.

ANEXO-F RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE VIGUETAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO, CON BOVEDILLAS
 28/abril/1998 **NBE-CPI-96 Y EUROCÓDIGO 2**


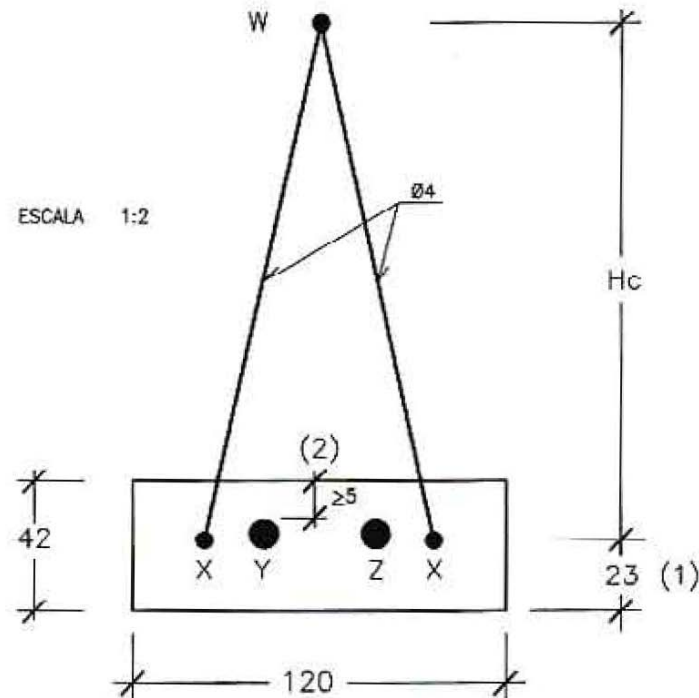
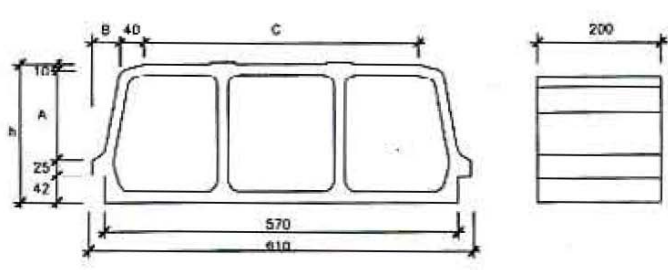
FORJADOS DE VIGUETAS DE HORMIGÓN ARMADO. RESISTENCIA AL FUEGO (RF) EN MINUTOS

- La tabla es válida para cualquier grado de empotramiento de los forjados.
- Se consideran armados estrictos para momentos positivos mayorados.
- Nivel de control Normal: $\gamma_f = \gamma_Q = \gamma_G = 1,6$; $\gamma_s = 1,15$.
- El canto debe ser al menos 15cm para RF-180, y 17,5cm para RF-240.
- **D** es la distancia entre la cara inferior de la vigueta y el eje de la armadura más cercana a esta cara (no se aplica a la armadura de cortante).



TIPO Y ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DE LA CARA INFERIOR DEL FORJADO (en mm)																							
D mm	MORTERO DE CEMENTO Y ARENA												GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO										
	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
15	30	60	60	60	60	60	90	90	90	90	90	90	30	90	90	90	90	120	120	120	120	120	120
16	30	60	60	60	60	90	90	90	90	90	90	90	30	90	90	90	90	120	120	120	120	120	120
17	30	60	60	60	90	90	90	90	90	90	90	90	30	90	90	90	120	120	120	120	120	120	120
18	30	60	60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	30	90	90	90	120	120	120	120	120	120	120
19	30	60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	30	90	90	120	120	120	120	120	120	120	180
20	60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	120	60	90	120	120	120	120	120	120	120	120	180
21	60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	120	60	90	120	120	120	120	120	120	120	120	180
22	60	90	90	90	90	90	90	90	90	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	120	180	180
23	60	90	90	90	90	90	90	90	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	180	180	180
24	60	90	90	90	90	90	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	120	180	180	180
25	60	90	90	90	90	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	180	180	180	180
26	60	90	90	90	120	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	120	180	180	180	180
27	60	90	90	120	120	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	120	180	180	180	180	180
28	60	90	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	180	180	180	180	180	180
29	60	90	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	60	120	120	120	120	180	180	180	180	180	180
30	90	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	90	120	120	120	120	180	180	180	180	180	240

Para las viguetas armadas de Formac (de proyecto) armadas, tenemos como vemos en la ficha adjunta en la siguiente página, un valor de D de 23 mm., por lo que el forjado unidireccional tendrá $R-60 \geq R-60$, cuando no disponga de revestimiento, que es lo requerido para los elementos estructurales principales para el uso administrativo, sin sótano y altura de evacuación menor de 15 m. **CUMPLE.**

<p>FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS (SEGUN EHE-08) DEL FORJADO CON VIGUETAS ARMADAS.</p> <p>FABRICANTE: Nombre : FORMAC S.A.</p> <p>FABRICA: Dirección : C. Fuente del Fresno PK 7.300 - VILLARUBIA DE LOS OJOS 13670 - (Ciudad Real)</p> <p>TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre : ENRIQUE CABRERA LUQUE Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</p> <p>HOJA 1 de 63</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Ministerio de Vivienda</p> <p>Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda</p> <p>10054-09 16 JUN. 200</p> <p>Copie de validar con un control de vigencia de control de producción en fábrica según EHE-08</p> <p>Visado, El Jefe de la Sección</p> <p style="text-align: right;"><i>[Signature]</i> Ecol. Angel Paz Martí</p> </div>																																											
<p>1. VIGUETA</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 0.5;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPO DE CLOSIJA</th> </tr> <tr> <th>Tipo de Forjado</th> <th>Hc (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17+4</td><td>170</td></tr> <tr><td>17+5</td><td>170</td></tr> <tr><td>20+4</td><td>200</td></tr> <tr><td>20+5</td><td>200</td></tr> <tr><td>22+4</td><td>200</td></tr> <tr><td>22+5</td><td>200</td></tr> <tr><td>25+4</td><td>250</td></tr> <tr><td>25+5</td><td>250</td></tr> <tr><td>27+4</td><td>250</td></tr> <tr><td>27+5</td><td>250</td></tr> <tr><td>27+8</td><td>300</td></tr> <tr><td>30+5</td><td>300</td></tr> <tr><td>30+8</td><td>300</td></tr> <tr><td>35+5</td><td>300</td></tr> <tr><td>35+8</td><td>300</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>		TIPO DE CLOSIJA		Tipo de Forjado	Hc (mm)	17+4	170	17+5	170	20+4	200	20+5	200	22+4	200	22+5	200	25+4	250	25+5	250	27+4	250	27+5	250	27+8	300	30+5	300	30+8	300	35+5	300	35+8	300									
TIPO DE CLOSIJA																																												
Tipo de Forjado	Hc (mm)																																											
17+4	170																																											
17+5	170																																											
20+4	200																																											
20+5	200																																											
22+4	200																																											
22+5	200																																											
25+4	250																																											
25+5	250																																											
27+4	250																																											
27+5	250																																											
27+8	300																																											
30+5	300																																											
30+8	300																																											
35+5	300																																											
35+8	300																																											
<p>2. BLOQUE ALIGERANTE</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 0.5;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">h</th> <th colspan="3">COTAS (mm)</th> <th rowspan="2">PESO (kN/ud)</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>170</td><td>95</td><td>45</td><td>440</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>200</td><td>123</td><td>45</td><td>440</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>220</td><td>143</td><td>45</td><td>440</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>250</td><td>173</td><td>50</td><td>430</td><td>0.19</td></tr> <tr><td>270</td><td>193</td><td>50</td><td>430</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>300</td><td>223</td><td>50</td><td>430</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>350</td><td>273</td><td>50</td><td>430</td><td>0.25</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>		h	COTAS (mm)			PESO (kN/ud)	A	B	C	170	95	45	440	0.15	200	123	45	440	0.16	220	143	45	440	0.17	250	173	50	430	0.19	270	193	50	430	0.20	300	223	50	430	0.22	350	273	50	430	0.25
h	COTAS (mm)			PESO (kN/ud)																																								
	A	B	C																																									
170	95	45	440	0.15																																								
200	123	45	440	0.16																																								
220	143	45	440	0.17																																								
250	173	50	430	0.19																																								
270	193	50	430	0.20																																								
300	223	50	430	0.22																																								
350	273	50	430	0.25																																								
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>(1) El recubrimiento inferior corresponde a las Clases de Exposición I y Ila. En otros casos deberá completarse con revestimiento en obra, de acuerdo con el Artículo 37.2.4.1, el Artículo 2 del Anejo 9 y las Tablas 37.2.4.1a, 37.2.4.1b y 37.2.4.1c de la EHE-08</p> <p>(2) En virtud del Artículo 3º de EHE-08 y debido a las dimensiones del sistema de forjado (suela y bovedillas), el recubrimiento superior de 12 y 16 es inferior a un diámetro, siendo mayor o igual a 5 mm, según el Apartado 4.1.3.3 del Eurocódigo 2, Parte 1-3 (Norma UNE ENV 1991-1-3).</p>																																												

Con lo anterior, se da por justificado que la resistencia al fuego de todos los elementos estructurales principales y de cerramiento que contará tras la reforma el torreón de Larios, tendrán una resistencia al fuego de al menos la requerida para desarrollar en su interior un uso administrativo, R-60.

En Manzanares, 17 de Abril de 2.017

Fdo.: Mario de la Fuente Gutiérrez
Arquitecto col. núm. 7.366
Arquitecto Técnico col. núm. 825

TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO II

CTE-DB-SUA:

SEGURIDAD DE
UTILIZACIÓN Y
ACCESIBILIDAD



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

MEMORIA CTE-SUA

“El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I)...”. Por tanto es de aplicación, ya que dice, “[...] se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. [...]”

Quando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto [...].

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas [...].”

Se aplica:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007).
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25-enero-2008).
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE 23-abril-2009).
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE 23-septiembre-2009)
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-marzo-2010).
- Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010)

Uso de la edificación:

- Se establece que la actividad de trabajos de la administración pública municipal prevista del Torreón se ubique dentro del *Uso Administrativo*, ya que la actividad principal y única queda incluida dentro de un edificio en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc...

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

• Resbaladidad de los suelos y pavimentos

Con el fin de limitar el riesgo de que los usuarios sufran caídas, los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen:

Clase exigible a los suelos de la actividad:

- Aseos (y recomendable distribuidor): ..Clase 2. (35<Rd<45)
- Resto de zonas:Clase 1. (15<Rd<35)

En aseos se deberá aportar la documentación del pavimento (suelo de gres porcelánico) colocado donde se especifique bien la clase o la resistencia al deslizamiento.

En el resto de zonas, con un pavimento de gres porcelánico mate convencional o la tarima de madera, cumplirá el requisito de Clase I, aunque igualmente se deberá aportar documentación del fabricante.

En la entrada (zona de recepción/administración), se colocará un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado suficientemente, de dimensiones en el sentido de la marcha de 2 metros o algo menor si se coloca en el barrido de la puerta. Eso sí, **el felpudo no puede causar una discontinuidad en el pavimento, es decir, no puede sobresalir más de 4 mm del pavimento**

- **Discontinuidades en el pavimento**

Con el fin de limitar el riesgo de que los usuarios sufran caídas, los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no den traspies o tropiecen:

Las juntas de los suelos no presentarán un resalto mayor de 4 mm.

Los elementos que sobresalgan de los pavimentos, como los cerraderos de las puertas no deben de sobresalir más de 12 mm. estando, los que sobresalgan más de 6 mm y estén en el sentido de circulación deben formar un ángulo máximo de 45°.

No habrá en el edificio desniveles menores de 5 cm (se resolverían con una pendiente que no exceda del 25%)

No habrá perforaciones o huecos (rejillas, etc...) en las zonas de circulación de más de 1,5 cm. de diámetro.

No habrá barreras que delimiten zonas de circulación en el interior del edificio.

No habrá ningún escalón aislado ni dos consecutivos en el interior del edificio.

- **Protección de los desniveles**

Con el fin de limitar el riesgo de caídas en huecos y en cambios de nivel se considerarán unos parámetros de diseño:

En el edificio, tendremos desniveles, huecos y aberturas con riesgo de caída a más de 55 cm. de diferencia de cota que corresponden a las escaleras y a las ventanas al exterior.

- **Características de las barreras de protección**

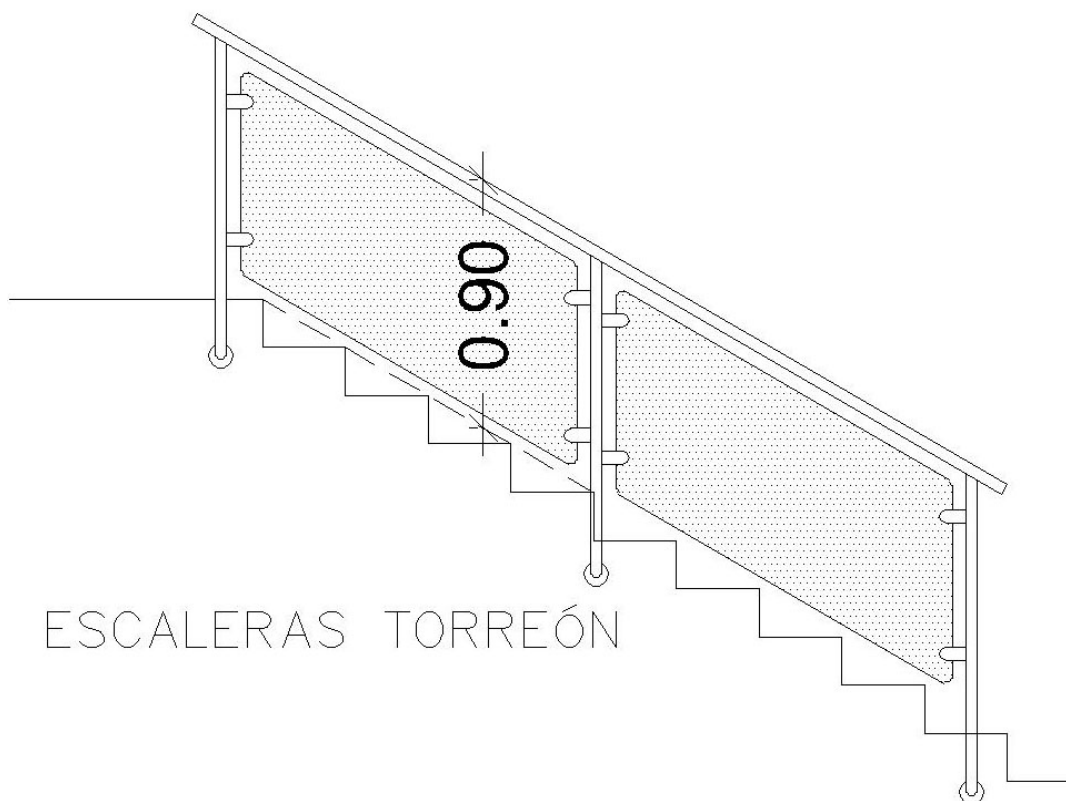
ALTURA

Las barreras de protección tendrán como mínimo, una altura de 0,90 m. cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 metros, y de 1,10 m. en el resto de casos.

Para la escalera del proyecto, como el ojo de la escalera en todos los tramos tienen una anchura menor de 40 cm., y siempre tendremos una caída interior menor de 6 metros, la altura, medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera será de 90 cm. Ver esquema 1.

Para las ventanas al exterior del proyecto (las que no sean carpinterías fijas), tendrán una apertura de éstas a partir de 90 cm. desde suelo de planta terminado para la planta primera y de 110 cm. para las plantas segunda a cuarta. No hay requerimiento en planta baja por ser caída al mismo nivel. Ver esquemas 2 y 3.

Para el interior, todas las cristaleras con posible caída en altura son fijas, no se aplica.



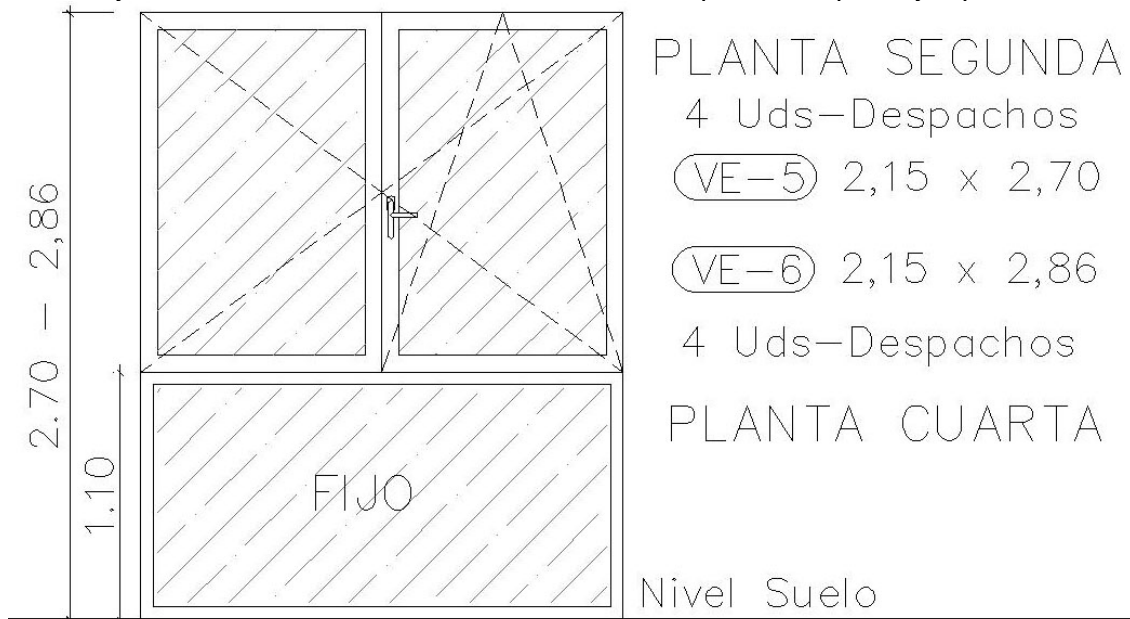
ESCALERAS TORREÓN

Esquema 1.- Altura de la escalera de proyecto desde la línea de vértices de peldaño ≥ 90 cm



Esquema 2.- Planta Primera. Altura a las ventanas superiores 240 cm ≥ 90 cm. Cumple. Altura de ventanas inferiores 0 cm < 90 cm., por lo que no podrán abrirse: Solo podrán ser

oscilantes, y abrir un máximo de 15 cm. hacia el interior para la limpieza y/o para ventilación.



Esquema 3.- Planta segunda y cuarta. Fijo inferior con altura a suelo terminado de 1,10 m. Resto oscilobatientes. Planta tercera no tiene huecos. Planta baja no se aplica.

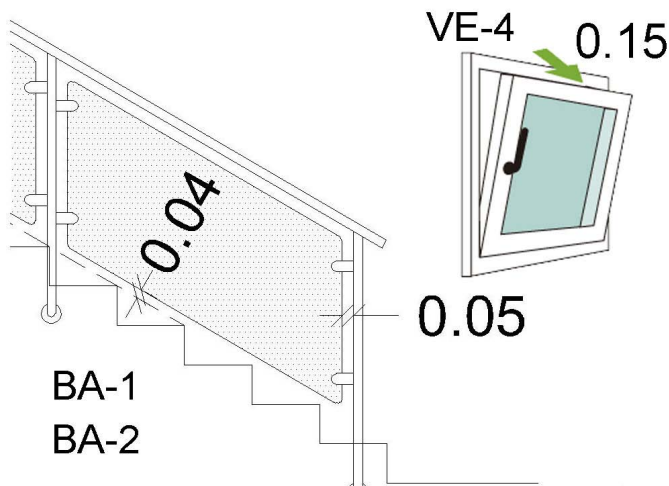
RESISTENCIA

La resistencia de las barandillas de las escaleras, de los fijos inferiores de las ventanas al exterior de plantas segunda y cuarta, de las ventanas oscilantes de apertura máxima de 15 cm., y de los ventanales fijos interiores, tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horizontal (según DB-SE-AE-3.2.1, para uso B) de 0,8 kN/ml sobre el borde superior del elemento (90 cm ó 110 cm).

Todos los vidrios de todos los fijos serán de seguridad (en caso de rotura, existe una segunda ventana, la actual por el exterior, que actuaría como una segunda seguridad), y de las barandillas, armado.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las barandillas por tener el edificio un uso administrativo cumplirán únicamente que no puede tener separaciones de espacios abiertos mayores de 15 cm., y que la distancia desde la línea de inclinación de los vértices de las tabicas hasta la parte inferior de la barandilla, de un máximo de 5 cm. Ver esquema 4.



Esquema 4.- Distancia vidrio inferior de barandilla a línea de escalones $4 \text{ cm} \leq 5 \text{ cm}$. Resto de distancias $5 \text{ cm} \leq 15 \text{ cm}$. Para las ventanas a 0 cm sobre suelo terminado la apertura de la hoja

oscilante máxima $15 \text{ cm} \leq 15 \text{ cm}$.

BARRERAS SITUADAS DELANTE DE UNA FILA DE ASIENTOS FIJOS

No hay en ésta edificación.

- **Escaleras y Rampas**

⇒ En el proyecto tenemos escaleras de uso general.

PELDAÑOS

Huella mínima 28 cm.....Huella en proyecto 30 cm.....**CUMPLE**

Tabica máxima 17,5 cm....Tabica en proyecto 17,5 cm.....**CUMPLE**

$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ $2C + H = 65 \text{ cm}$ en proyecto.....**CUMPLE**

NO HABRÁ BOCEL EN LAS ESCALERAS. LAS TABICAS SERÁN VERTICALES.

TRAMOS

Todos los tramos tienen más de tres peldaños, y la máxima altura que se salva por tramo será de un máximo de $1,925 \text{ m} \leq 2,25 \text{ m}$, cumpliendo.

Todos los tramos son rectos, y **todos los peldaños de todo el edificio serán iguales.**

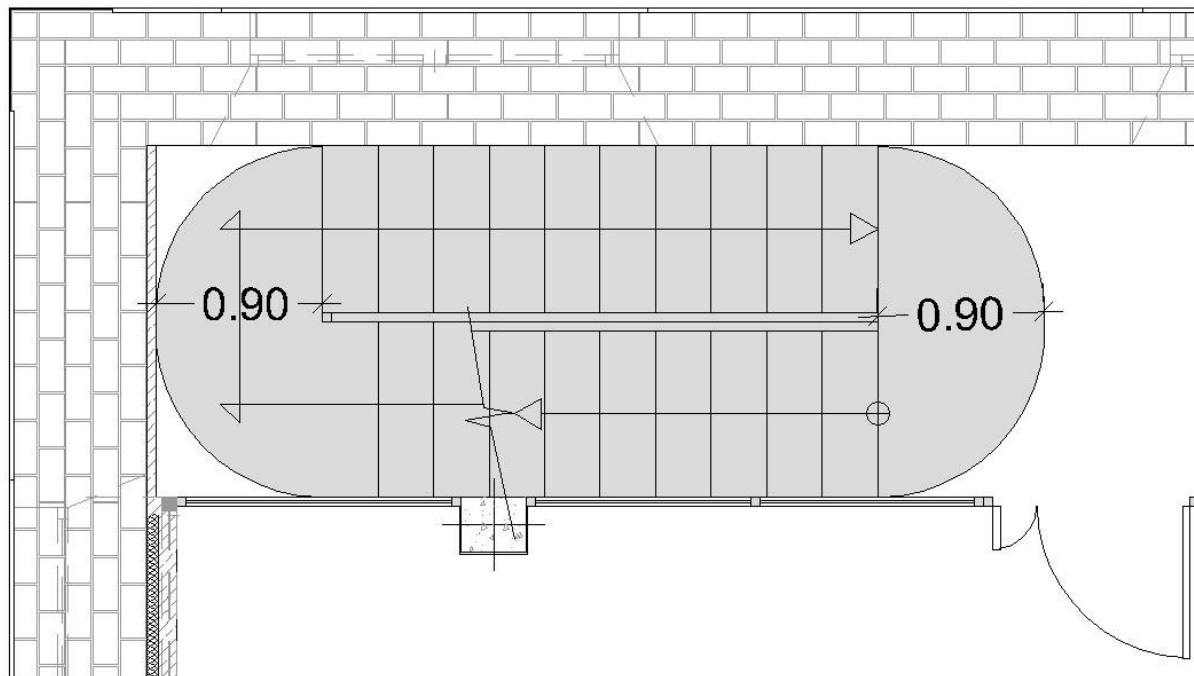
Las anchuras útiles de los tramos serán 90 ó 100 cm., constantes en los tramos, variando entre ellos, siendo suficiente anchura para la evacuación del número de ocupantes considerados por ser menor de 50 personas según la tabla 4.1 de éste apartado para un uso administrativo. Estarán libres de obstáculos.

Según ésta misma tabla 4.1, tenemos una anotación (2), la cual dice que si la escalera comunica con una zona accesible, el ancho de los tramos será de 1 metro como mínimo. No se aplica ésta determinación del DB por lo siguiente:

- La no aplicación del anterior párrafo se toma en base a que como la edificación es existente, el código técnico de la edificación permite el empleo de otras soluciones, si se justifica suficientemente la causa del impedimento del cumplimiento y el cómo se va solventar para permitir el mayor grado posible de adecuación efectiva de la exigencia no satisfecha:
 - *Solución:* Todas las plantas son accesibles por medio del ascensor accesible, por lo que la escalera sería una segunda comunicación accesible si tuviera 1 metro de ancho en todos sus tramos. Se considera que una comunicación accesible por medio del ascensor a todos los espacios ocupables accesible es suficiente, no necesitándose una segunda que se realizaría la escalera.
 - *Causa del impedimento:* En el caso de incrementar el hueco de la escalera del ancho proyectado de 1,90 m. a 2,10 m. para cumplir la accesibilidad de la escalera, y en consecuencia el ancho del hall para poder desembarcar con la escalera, se perderían $1,3 \text{ m}^2$ por planta (total $6,5 \text{ m}^2$), lo que comprometería el cumplimiento del programa de necesidades. Por otro lado, llegaríamos con la caja de escalera a las ventanas existentes e inamovibles, lo que provocaría una solución constructiva complicada y poco estética exteriormente. También nos dificultaría el cumplimiento de los radios de giro para el aseo adaptado y distribuidor al aseo adaptado. Por último el equilibrio de la estructura quedaría comprometido por incrementar vuelos de ésta en las zonas de hall.
 - *Grado de adecuación:* Completa, ya que cualquier persona con necesidades de accesibilidad, podrá acceder a todas las dependencias por medio del ascensor accesible.

MESETAS

Las mesetas de éste proyecto serán todas para realizar un cambio de dirección entre dos tramos, siendo la anchura de ésta igual a la de la escalera (no se reduce), estarán libres de obstáculos y sobre ellas no barrerá la zona delimitada por dicha anchura ningún giro de apertura de ninguna puerta.



Esquema 5.- Todas las mesetas tendrán la misma anchura que el tramo que sirve. Para pasar de anchura 1 m. de el primer tramo de la escalera a 0,90 m. del segundo tramo de la escalera se realizará mediante una meseta de 1 m. de ancho. Todas las puertas a las estancias, como la del esquema (inferior derecha) abrirán hacia el interior de la dependencia para que no haya barrido sobre la meseta.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público (para administrativo los espacios con atención al público, que en éste proyecto son todos los despachos), se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, no habrá pasillos de anchura inferior a 1,2 m (el hall mínimo 1,8 m) ni habrá puertas situadas a menos de 40 cm. del primer peldaño de un tramo.

No se aplican del párrafo anterior ni la franja de pavimento visual y táctil ni la distancia de 40 cm. del primer peldaño por lo siguiente:

- Franja de pavimento visual y táctil: No se aplica, atendiendo al comentario del propio DB al respecto, que dice, "Es evidente que el mayor riesgo se da cuando la escalera está en un espacio diáfano de grandes dimensiones, sin referencia clara sobre la localización de la escalera, fundamentalmente en uso público donde el usuario es desconocedor del edificio. Sin embargo, puede entenderse que una puerta que da acceso a un recinto exclusivo de una escalera que sirve a la zona de uso público, en el que no se dispongan otros elementos como ascensores, es indicación suficiente del inmediato arranque de un tramo, por lo que en este caso podría prescindirse de la señalización visual y táctil en el arranque." En el caso de éste proyecto, aunque existe el ascensor, el hall, que no constituye ni siquiera un pasillo, es lo suficientemente pequeño para dar a entender el arranque de la escalera sin necesidad de franja de pavimento visual y táctil.

- Puertas situadas a menos de 40 cm. del primer peldaño de un tramo: La no aplicación de ésta determinación del DB se toma en base a que como la edificación es existente, el código técnico de la edificación permite el empleo de otras soluciones, si se justifica suficientemente la causa del impedimento del cumplimiento y el cómo se va solventar para permitir el mayor grado posible de adecuación efectiva de la exigencia no satisfecha:
 - *Solución:* Alguna puerta de proyecto, aunque más próxima de 40 cm. al primer peldaño, se encuentra en un junto a un tramo de subida, por lo que no hay peligro de caída, que es el objetivo que pretende cumplirse en éste DB-SUA-1.
Causa del impedimento: En el caso de alejar las puertas de las plantas segunda y tercera que son las que incumplen (la planta baja la hoja más próxima de 40 cm. corresponde a una pequeña hoja fija normalmente y por tanto cumpliría) obligaría, para conseguir el cumplimiento, añadir dos distribuidores previos accesibles de 1,5 m. x 1,5 m., perdiendo algo más de 4,5 m² de superficies, lo que comprometería el cumplimiento del programa de necesidades.
 - *Grado de adecuación:* Completa, ya que cualquier persona que por la circunstancia que fuera colisionara con alguien que baje o suba, no podrán caerse en altura por ser los peldaños junto a las puertas siempre tramos de subida, no habiendo ninguna puerta cerca de los tramos de bajada.

PASAMANOS

Se dispondrá de un pasamanos a un lado, a 90 cm. de la línea de los peldaños como remate superior de las barandillas, cumpliendo, por tener un ancho menor de 1,20 m., y tener ascensor como alternativa a la escalera, sin ser necesaria su continuidad en las mesetas, interrumpiéndose.

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

RAMPAS

No hay ninguna rampa en éste proyecto. Todos los espacios interiores son planos horizontales y el acceso desde la calle se producirá a la misma cota.

PASILLO ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERÍOS Y TRIBUNAS.

No hay en el presente proyecto.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No se aplica por no ser un edificio de uso residencial vivienda. No obstante, la limpieza de acristalamientos de altura por el exterior deberá realizarse mediante plataforma de tijera móvil, nunca abriendo hojas

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.

IMPACTOS CON ELEMENTOS FIJOS / PRACTICABLES / FRÁGILES

Con el fin de limitar el riesgo de que los usuarios sufran impactos con elementos fijos o practicables del edificio se considerarán los siguientes parámetros de diseño:

ELEMENTOS FIJOS

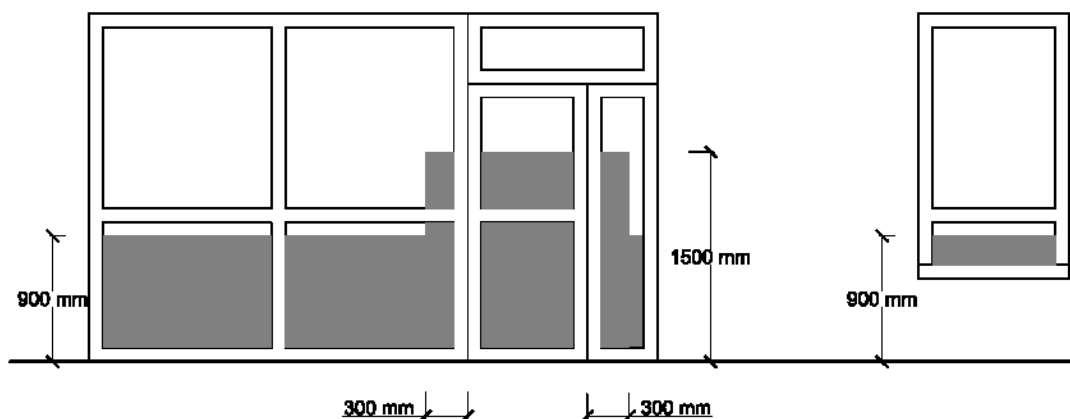
- No habrá ningún elemento fijo en zonas de circulación a menos altura de 2,20 m, sobre el que se pueda impactar (los umbrales de las puertas al menos 2 m.). El almacén no es una zona de circulación.
- No hay elementos fijos que sobresalgan de fachada a menos de 2,2 m.
- En las zonas de circulación, las paredes carecerán de salientes que no arranquen del suelo que vuelen más de 15 cm. en la zona comprendida entre 15 cm. y 2,20 m. y presenten riesgo de impacto.
- No habrá elementos volados a una altura menor de 2 metros, tales como mesetas, rampas de escalera, de rampas, etc...

ELEMENTOS PRACTICABLES

- No hay puertas laterales de pasillo (Hall) que abran invadiendo éste, ya que las puertas de las estancias que acceden a pasillos (Hall), pasos o recorrido de evacuación, abren hacia adentro o son correderas.
- No hay puertas de vaivén.
- No hay puertas, portones o barreras situadas en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos.
- No hay puertas peatonales automáticas.

ELEMENTOS FRÁGILES

- Las superficies acristaladas que tienen unas áreas con riesgo de impacto, que son las indicadas en el esquema siguiente, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN-12600:2003,



Esquema 6.- Identificación de áreas con riesgo de impacto.

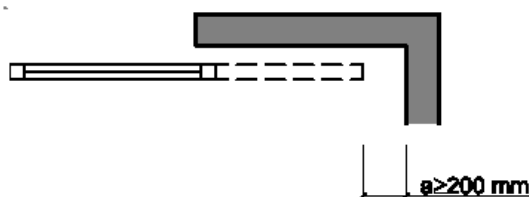
- ⇒ Vidrios de acristalamientos exteriores de planta baja inferiores a 55 cm. no hay en el proyecto, ya que el fijo sin acristalamiento en la puerta de acceso tiene 55 cm. de altura.
 - ⇒ Acristalamientos exteriores inferiores (fijos) de 90 cm. de plantas primera y segunda, y acristalamientos de la puerta de acceso (no incluye fijo superior), tendrán unas prestaciones siguientes:
 - X= Cualquiera Y= B ó C Z= 1 ó 2
 - ⇒ Acristalamientos exteriores inferiores (fijos) de 90 cm. de planta cuarta, tendrán unas prestaciones siguientes:
 - X= Cualquiera Y= B ó C Z= 1
 - ⇒ Acristalamientos fijos interiores hacia la caja de escalera, tendrán unas prestaciones siguientes:
 - X= Cualquiera Y= B ó C Z= 1 ó 2
- No hay partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas ni de bañeras.

ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

- No habrá grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas, ya que todas las puertas interiores son de madera ciegas y la de acceso está compuesta por muchos vidrios pequeños y zócalo, perfectamente perceptible.
- No habrá puertas de vidrio.

ATRAPAMIENTO

- No hay puertas correderas con hojas por el exterior, por ser de hojas que se recogen en el interior del tabique por lo que no tendremos el caso descrito en el esquema siguiente.
- Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.



Esquema 7.- Holgura para evitar atrapamientos.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

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

APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto, en éste proyecto los Aseos del Torreón, tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Tendrán iluminación controlada desde su interior.

En el aseo adaptado, dispondrá de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible visual y acústica, desde un punto de control, en éste caso la recepción/administración, y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será como máximo de 25 N por ser un itinerario accesible.

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Con el fin de limitar el riesgo de daños a las personas debido a una inadecuada iluminación de las zonas de circulación de los edificios (tanto interior como exterior), se garantizará una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, con una uniformidad media mínima del 40%.

En el todo interior del torreón, en funcionamiento, se superan éstos valores y con bastante uniformidad.

No es necesaria la instalación de iluminación de balizamiento en los peldaños de escaleras porque el torreón no es un establecimiento con uso pública concurrencia en la que la actividad de desarrolle con un nivel bajo de iluminación.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Aplicable a los siguientes elementos, 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:

Recintos de ocupación mayor de 100 personas.....	No hay en el torreón.
Recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio.....	No hay en el torreón.
Aparcamientos cerrados o cubiertos con $S_c > 100 \text{ m}^2$	No hay en el torreón.
Locales con instalaciones de protección contra incendios.....	No hay en el torreón.
Locales de riesgo especial.....	No hay en el torreón.
Los aseos generales de planta en edificios de uso público.....	<u>Si hay en el torreón.</u>
Lugares donde se ubican cuadros de accionamientos de las instalaciones anteriores.....	No hay en el torreón
Señales de seguridad.....	<u>Si hay en el torreón.</u>
Los itinerarios accesibles.....	<u>Si hay en el torreón.</u>

Se colocarán en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las escaleras (cada tramo de escalera con iluminación directa), cualquier cambio de nivel y en cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

APLICACIÓN DE LAS UBICACIONES DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Se aplica, como hemos visto, en aseos generales, señales de seguridad y los itinerarios accesibles, y habrá por tanto una dotación de alumbrado de emergencia, total 13 unidades.

- Sobre las puertas de los aseos y distribuidor por dentro de éstos (3 uds.).
- En de las mesetas de escalera (4 uds).
- En los hall, (5 ud).
- En la puerta de salida (1 ud).

Las diez últimas cubren todo el itinerario accesible desde que se sale de cada una de las estancias hasta que se sale del edificio, ya que no hay ninguna mayor de 50 m^2 .

Están situadas a más de 2 metros sobre el suelo y mesetas de escalera (aproximadamente a 2,50 m.). Según están situadas, proporcionarán iluminación al cuadro de distribución de alumbrado, a los extintores y a las indicaciones de salidas y sin salida.

Serán fijas, provistas de su fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.

En las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% el nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio, de una hora como mínimo, con iluminancia horizontal en el suelo entre 0,5 y 5 luxes según su ubicación y con iluminación de las señales de evacuación según DB-SUA-4-2.4

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

No procede, ya que no se dará en el torreón ninguna circunstancia de alta ocupación.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No procede, ya que no hay piscinas, pozos ni depósitos en el torreón.

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

No procede, no habrá vehículos en movimiento en el interior del torreón.

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

Será necesaria la instalación de pararrayos cuando $N_e \leq N_a$, ya que no va a ser una construcción mayor de 43 m. ni se van a manipular sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas, en los cuales la instalación es obligatoria.

Cálculo

$$N_e = N_g * A_e * C1 * 10^{-6}$$

$N_g = 2$ (Provincia de Ciudad Real) Densidad de impacto sobre el terreno.

$A_e(*) = 11.848 \text{ m}^2$ para una altura al alero $H = 18,70 \text{ m}$. Superficie de captura equivalente del edificio aislado.

$C1 = 0,75$, al estar rodeado por edificios más bajos. Coeficiente relacionado con el entorno.

Con estos datos obtenemos un valor $N_e = 17,77 * 10^{-3}$

$$N_a = \frac{5,5}{C2 * C3 * C4 * C5} * 10^{-3}$$

$C2 = 1$, al ser estructura de hormigón y cubierta de hormigón.

$C3 = 1$, al ser contenido no inflamable.

$C4 = 1$, al ser uso administrativo.

$C5 = 1$, al ser actividad administrativa.

Con estos datos obtenemos una valor N_a de $5,5 * 10^{-3}$

(*).- A_e es la superficie de captura equivalente del edificio aislado (de $9,42 \text{ m} \times 7,43 \text{ m}$) en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

Por tanto no se cumple la condición $N_e \leq N_a$ ($17,77 \cdot 10^{-3} \leq 5,5 \cdot 10^{-3}$) y sería necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo (pararrayos), aunque a continuación se justifica la no instalación de la protección.

No obstante, al determinar el tipo de instalación exigido, según el DB-SUA, necesitaremos una eficiencia de la instalación de protección contra el rayo $E = 1 - N_a/N_e = 1 - 0,31 = 0,69 < 0,80$. Por tanto el nivel de protección requerido es 4, y para éste nivel de protección, **la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria** (según nota (1) al pie de la Tabla 2.1 del DB-SUA-2 incluida y vigente en una modificación de éste documento básico), no contemplando en el proyecto la instalación, por no ser obligatoria, pero poner en conocimiento a los efectos oportunos que es recomendable, y de instalarse, será con un nivel de protección 4 (mínimo), ya sea con puntas Franklin o con mallas conductoras.

SUA 9: Accesibilidad y Código de Accesibilidad

- **SUA 9: ACCESIBILIDAD**

Se aplicará todo lo referido a otros usos (ya que tendrá un uso administrativo, distinto de residencial vivienda).

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación, teniendo en cuenta que existen cuatro plantas más la baja, que al torreón se accede directamente desde la calle, que éste tiene un uso administrativo, que interiormente no tiene rampas, que tiene escalera y ascensor, y deberán ser accesibles todas sus estancias excepto archivo, almacén y aseo no adaptado.

El acceso desde el exterior (vía pública) al torreón es accesible para usuarios de sillas de ruedas por tener amplias aceras.

Se accederá al torreón directamente desde la vía pública, sin pasar por partes privativas de parcela.

Deberá disponer de *ascensor accesible* por disponer el torreón de más de 200 m² de superficie útil (202,54 m²) y tener que salvar más de dos plantas desde la entrada.

El torreón contará un itinerario accesible que comunicará en cada planta desde el acceso accesible de los hall (ascensor accesible) a todas las estancias.

Uno de los dos aseos deberá ser *aseo accesible*.

El mobiliario fijo de la zona de atención al público tendrá un *punto de atención accesible*.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma será *mecanismos accesibles*.

Se colocará *señalización de los elementos accesibles*

A continuación se especifican las condiciones de los elementos descritos anteriores.

ASCENSOR ACCESIBLE

Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la “Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad”, así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el *ascensor accesible* tiene llamada individual / propia.
- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i>	
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
	En otros edificios, con <i>superficie útil</i> en plantas distintas a las de acceso	
	$\leq 1.000 \text{ m}^2$	$> 1.000 \text{ m}^2$
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

- Cuando además deba ser *ascensor de emergencia* conforme a DB SI 4-1, tabla 1.1 cumplirá también las características que se establecen para éstos en el Anejo SI A de DB SI.

ITINERARIO ACCESIBLE

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o <i>ascensor accesible</i> . No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a <i>ascensores accesibles</i> o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro \varnothing 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

ASEO ACCESIBLE

Los *servicios higiénicos accesibles*, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

- Aseo accesible	- Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i>	
	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos	
	- Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> Son abatibles hacia el exterior o correderas	
	- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno	
- Aparatos sanitarios accesibles	- Lavabo	- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal
		- Altura de la cara superior ≤ 85 cm
	- Inodoro	- Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En <i>uso público</i> , espacio de transferencia a ambos lados
		- Altura del asiento entre 45 – 50 cm
- Barras de apoyo	- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm	
	- Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección	
	- Barras horizontales	- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm
		- De longitud ≥ 70 cm
		- Son abatibles las del lado de la transferencia
	- En inodoros	- Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70 cm
- Mecanismos y accesorios	- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie	
	- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm	
	- Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10º sobre la vertical	
	- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m	

PUNTO DE ATENCIÓN ACCESIBLE

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

- Está comunicado mediante un *itinerario accesible* con una entrada principal accesible al edificio.
- Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.
- Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.

MECANISMOS ACCESIBLES

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

SEÑALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

- 1 Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- 2 Los *ascensores accesibles* se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- 3 Los servicios higiénicos de *uso general* se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- 5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

• CÓDIGO DE ACCESIBILIDAD.

Se cumplirá el CODIGO DE ACCESIBILIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA, DECRETO 158/1997, que desarrolla la Ley 1/1994 de 24 de Mayo de Accesibilidad y Eliminación de Barreras de Castilla-La Mancha (DOCM nº 32 de Junio de 1.994).

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales

Es de aplicación el Código de Accesibilidad de CLM por ser un edificio de uso público, por ser un centro público y de servicios de la Administración Pública (artículo 8), y se aplicará en su totalidad por realizarse sobre la edificación una reforma integral, aunque pudieran realizarse practicables ciertos elementos que hacerlos accesibles requieran medios técnicos o económicos desproporcionados.

CAPÍTULO II: Disposiciones sobre la accesibilidad urbanística

No se aplica por referirse el presente proyecto a un interior de edificio, no siendo objeto el exterior de la edificación ni ningún aspecto urbano.

CAPÍTULO III: Disposiciones sobre la accesibilidad en la edificación

Según el artículo 19, se considerará el edificio accesible si reúne las condiciones mínimas de accesibilidad contenidas en éste Capítulo III y en el Anexo 2 de éste código.

Según el artículo 20, mínimo uno de los accesos desde la vía pública al interior del edificio debe ser accesible. La movilidad vertical deberá realizarse como mínimo mediante rampa o ascensor accesible o practicable. Las escaleras de uso público deben ajustarse a las condiciones establecidas en el apartado 2.3.2 del Anexo 2.

Según el artículo 21, la movilidad horizontal se realizará mediante itinerario interior accesible y puertas interiores que se ajusten a las condiciones establecidas en el apartado 2.1 del Anexo 2. No habrá desniveles en las plantas.

Según el Artículo 22, habrá al menos un servicio accesible que ha de ajustarse a las condiciones previstas en el apartado 2.3.3 del Anexo 2.

Los artículos 23 y 24 no se aplican por carecer el edificio de vestuarios, dormitorios y cuartos de baño.

Según el artículo 25, el mobiliario para cada uso diferenciado ha de ser accesible en las condiciones establecidas en el apartado 2.3.7 del Anexo 2 y tener una aproximación según el apartado 2.3.7. del Anexo 2.

El artículo 26 no se aplica por carecer el edificio de Aparcamientos.

El artículo 27 no se aplica por carecer el edificio de aulas, salas de reunión, locales de espectáculos y otros análogos, con asientos en graderío.

El artículo 28 no se aplica por carecer el edificio de espacios reservados a los trabajadores.

Los artículos 29 al 31 no se aplican por no tener el edificio un uso privado destinado a vivienda.

Los artículos 32 y 33 no se aplican por no contener el edificio ninguna vivienda.

CAPÍTULO IV: Disposiciones sobre accesibilidad en el transporte

Los artículos 34 al 39 no se aplican por ser artículos referidos a la accesibilidad del transporte.

CAPÍTULO V: Disposiciones sobre la accesibilidad en la comunicación

El artículo 40 no se aplica por referirse a la accesibilidad en la comunicación.

CAPÍTULO VI: Disposiciones sobre el acceso al entorno de las personas con discapacidad visual acompañadas de perros-guía.

Según el artículo 41 y 42, las personas con perro-guía tendrán acceso a la edificación, por ser un centro oficial de una entidad local, siendo obligación del responsable de ésta, el requerimiento al usuario del perro-guía de la acreditación de tal condición del animal.

El artículo 43 no se aplica, por referirse al acceso a los transportes de las personas con perros-guía.

Los artículos 44 y 45 especifican los requisitos del perro-guía nacionales y residentes en el extranjero respectivamente.

CAPÍTULO VII: Fondo Regional de Accesibilidad

Los artículos 46 al 56 no se aplican por referirse al *Fondo (económico) Regional de Accesibilidad*.

CAPÍTULO VIII: De la Tarjeta de Accesibilidad

Los artículos 57 al 63 no se aplican por referirse a las tarjetas de accesibilidad (validez, derechos, requisitos de obtención, procedimiento de concesión, vigencia y cancelación).

APLICACIÓN DEL ANEXO 2, Normas de accesibilidad en la edificación.

Según los artículos anteriores, los espacios interiores del edificio reformado y adaptado, se aplicará y cumplirá lo determinado, de éste anexo, los siguientes,

Apartado 2.1.- Itinerario accesible
<ul style="list-style-type: none">- No hay ningún escalón aislado, ni en el acceso del edificio (admitido 2 cm).- Existe en cada planta, en el hall, un espacio de giro de 1,5 m. de diámetro.- No hay cambios de dirección en el edificio, ya que el hall distribuye a todas las estancias de forma directa, excepto a los aseos, que tienen un distribuidor previo donde contamos con un espacio de giro de 1,5 m. de diámetro.- Todas las puertas tienen (excepto aseo no adaptado y almacén, por no ser partes de un itinerario accesible), una anchura de hueco ≥ 80 cm y altura de paso ≥ 200 cm.- Las puertas de dos hojas (puerta del edificio y puertas de despachos de planta primera y administración de planta baja a hall) , al menos una de las hojas tiene anchura ≥ 80 cm.- A ambos lados de las puertas de los itinerarios, que son la de la calle al interior y desde la administración a hall de planta baja, hasta llegar al ascensor, hay espacios de giro de 1,5 m. de diámetro. Los tiradores de las puertas serán de presión o palanca. No hay puertas de vidrio.- El pavimento será antideslizante según cumplimiento del DB-SUA en función de la zona.- No hay rampas.- La cabina del ascensor tendrá unas dimensiones mínimas de 1,40 m. de fondo y 1,10 m de ancho, con pasamanos anatómico separado 4 cm. del paramento, con botoneras máxima de 1,40 m. respecto al suelo y con numeración en Braille o relieve, y al lado de la puerta, un número en altorelieve de mínimo 10x10 cm. a un máximo de 1,40 m. del suelo.- La puerta del ascensor, tendrá anchura mínima de hueco de 0,80 m. y se inscribe delante un círculo de diámetro de 1,50 m, que corresponde al Hall.

Apartado 2.3.2.- Escaleras en edificios de uso público

- La huella de proyecto tendrá la mínima establecida, 30 cm.
- No cumple el máximo de tabica de 16 cm (17,5 cm.) (*).
- No cumple ni el paso útil mínimo de ancho de la escalera de 100 cm (90 cm)(**).
- Cumple el número de escalones seguidos sin rellano de 12 unidades (11 unidades) y carecen de bocel.
- No tienen rellanos intermedios.
- Dispone de barandillas a un lado, pero solo a la altura de 90 cm., mientras que el código requiere dos, una entre 90 y 95 cm y otra entre 70 y 75 cm.
- La barandilla se interrumpirá entre tramo y tramo (****).
- Tendrán un diseño anatómico que permita adaptar la mano, con una sección igual o funcionalmente equivalente a la de un tubo de 5 cm. de diámetro, separado como mínimo 5 cm. de los paramentos verticales.

(*).- La tabica de 17,5 cm. de proyecto no cumple el Código de accesibilidad, pero si cumple el DB-SUA, normativa de rango superior, considerándose de ésta forma que se da cumplimiento a éste requerimiento.

(**).- Al tener un ancho de 90 cm., en vez de 100 cm., convierte a la itinerario de la escalera de accesible a practicable. Según el criterio de aplicación, cuando, por ser un edificio existente, requieran medios técnicos o económicos desproporcionados, puede admitirse que el elemento sea practicable. Se considera que la en el caso de incrementar el hueco de la escalera del ancho proyectado de 1,90 m. a 2,10 m. para cumplir la accesibilidad de la escalera, y en consecuencia el ancho del hall para poder desembarcar con la escalera, se perderían 1,3 m² por planta (total 6,5 m²), lo que comprometería el cumplimiento del programa de necesidades. Por otro lado, llegaríamos con la caja de escalera a las ventanas existentes e inamovibles, lo que provocaría una solución constructiva complicada y poco estética exteriormente. También nos dificultaría el cumplimiento de los radios de giro para el aseo adaptado y distribuidor al aseo adaptado. Por último el equilibrio de la estructura quedaría comprometido por incrementar vuelos de ésta en las zonas de hall. Por todo lo anterior se considera que dotar a la escalera de un ancho de 1 metro de paso útil, requeriría medios técnicos proporcionados.

(***).- La colocación de una sola barandilla a la altura de 90 cm., no cumple el Código de accesibilidad, pero si cumple el DB-SUA, normativa de rango superior, considerándose de ésta forma que se da cumplimiento a éste requerimiento.

(****).- La interrupción de barandilla entre tramo y tramo no cumple el Código de accesibilidad, pero si cumple el DB-SUA, normativa de rango superior, considerándose de ésta forma que se da cumplimiento a éste requerimiento.

Apartado 2.3.3.- Servicio higiénico accesible

- El hueco de paso tendrá una anchura mínima ≥ 80 cm.
- Entre 0 cm. y 70 cm. de altura respecto al suelo habrá un espacio libre de $\varnothing=1,5$ m.
- El lavabo no tendrá pedestal ni mobiliario inferior.
- Entre el suelo y la pila del lavabo habrá un espacio entre 0,65 m y 0,75 m.
- El espejo tendrá colocado el canto inferior a una altura máxima de 0,90 m.
- Los accesorios y mecanismos se colocarán a una altura entre 0,40 m. y 1,40 m.
- El inodoro estará a una altura entre 0,45 m. y 0,50 m. respecto al suelo.
- Los grifos y tiradores de las puertas se accionan mediante mecanismos de presión o palanca.
- En el acercamiento lateral al inodoro se deja un hueco mínimo en sus dos extremos de 0,80 m. de anchura (el código sólo exige uno, pero el DB-SUA exige dos).
- Las barras situadas al lado del espacio de acercamiento son batientes.
- El pavimento es antideslizantes (según DB-SUA).
- Los indicadores de servicios de hombres o mujeres permitirán su lectura táctil, con señalización mediante una letra H o M en altorelieve.

Apartado 2.3.7.- Mobiliario en edificios de uso público y su aproximación

- Los elementos salientes y/o alzados que sean superiores a 0,15 m. de altura se sitúan a una altura igual o superior a 2,10 m.
- Los elementos de mando (pulsos, timbre, alarmas y porteros electrónicos), se sitúan entre 1,00 m. y 1,40 m. de altura.
- El tablero de atención al público tiene, total o parcialmente, una altura máxima respecto al suelo de 0,85 m. Si dispone sólo de aproximación frontal, la parte inferior, entre 0,00 m. y 0,70 m. de altura, en una anchura de 0,85 m. como mínimo, queda libre de obstáculos para permitir la aproximación de una silla de ruedas.
- La mesa tiene una altura máxima de 0,80 m. La parte inferior, entre 0,00 m. y 0,70 m. de altura, en una anchura de 0,80 m. y una profundidad de 0,50 m. como mínimo, debe quedar libre de obstáculos para permitir la aproximación de una silla de ruedas.
- El elemento más alto manipulable de los aparatos telefónicos está situado a una altura máxima de 1,40 m., no situado en ningún caso en cabina.

EL ARQUITECTO,

TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO III

CTE-DB-HE:

AHORRO DE ENERGÍA



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB-HE

0. Introducción

El proyecto y el presente anexo, consisten en las obras necesarias para la reforma y adecuación hasta acondicionarlo a un uso administrativo, de una edificación sin uso actual, y que no lo tiene desde el siglo pasado, en el cual se destinaba a ser un espacio auxiliar de un edificio principal destinado a destilería, donde se realizaban trabajos de ésta que necesitaban producirse en altura para aprovechar la gravedad. Se ubica en Manzanares y cumplirá para la edificación, tras la implantación del necesario aislamiento y otros requisitos sobre los espacios habitables fundamentalmente, y mediante su correcta aplicación, con lo determinado por el requisito básico CTE-HE “Ahorro de energía”.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

El ámbito de aplicación de cada Documento Básico se especifica para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en el DB => En éste proyecto no se utilizarán soluciones diferentes.

Criterios de aplicación en edificios existentes => Éste proyecto conservará todos los cerramientos al exterior y carpinterías verticales, los cuales en los espacios habitables se incrementará el aislamiento y se colocarán segundas carpinterías interiores a modo de contraventanas, para conseguir los niveles de ahorro energético requeridos. En cuanto a los cerramientos al exterior horizontales (cubierta y suelo al terreno), son de nueva construcción, realizándose conforme a los requisitos normativos de éste documento básico.

La aplicación de los procedimientos de éste Documento Básico se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones de proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

CTE-HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. Ámbito de aplicación

No es de aplicación porque el edificio es una construcción existente y no se realiza sobre ella ninguna ampliación. Además los cerramientos verticales no se renuevan, sólo se actúa para mejorar sus condiciones previas, por el interior de éstos, y así cumplir el resto de los apartados de éste documento básico.

Así pues, no se fija una exigencia mínima de consumo energético para la edificación en función de la localidad donde se ubica y del uso previsto.

CTE-HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. Ámbito de aplicación

Si es de aplicación, por ser una intervención en un edificio existente en el que se realiza una reforma (incluyendo cerramientos horizontales nuevos) y un cambio de uso (de sin uso actual a administrativo).

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

La demanda energética del edificio se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

La cuantificación de la exigencia se limita en función de si el edificio es nuevo (o ampliación) o existente y del uso previsto.

Así pues, en éste caso, como es una obra que cambiará el uso característico de la edificación de un edificio existente sin ampliación alguna, se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia. Se adjunta en la página siguiente la justificación de éste Documento Básico, realizado con la herramienta unificada Lider-Calener.

La zona habitable útil (climatizada) del edificio será.....142,58 m²
La zona no habitable útil (no climatizada) del edificio será.....60,01 m²
De un total de Superficie útil.....202,59 m² (*)

(*) El programa utilizado en la justificación refleja una superficie habitable de 257,36 m², porque incluye la superficie construida de todas las plantas habitables (46,7 m² x 5 plantas = 233,50 m²) mas la zona no habitable de escalera, hall y ascensor, considerándola como un único espacio en toda su altura (23,88 m²) ya que no hay un cerramiento horizontal realmente que los separe ya que se comunica el espacio por la escalera.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Reforma y Adaptación del Torreón de Larios		
Dirección	C/José Legassa - - - - -		
Municipio	Manzanares	Código Postal	13200
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla la Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	1900 - 1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Mario de la Fuente Gutierrez	NIF/NIE	NIF
Razón social	Arquitecto	NIF	03884306C
Domicilio	La Flor 3 - - - Bajo B		
Municipio	manzanares	Código Postal	13300
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla la Mancha
e-mail:	mariodelafuentegutierrez@g mail.com	Teléfono	657647796
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

Demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración**

D _{G,O}	<input type="text" value="116,19"/>	kWh/m ² año	D _{G,R}	<input type="text" value="121,28"/>	kWh/m ² año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
D _{cal,O}	<input type="text" value="91,72"/>	kWh/m ² año	D _{cal,R}	<input type="text" value="98,17"/>	kWh/m ² año	
D _{ref,O}	<input type="text" value="34,95"/>	kWh/m ² año	D _{ref,R}	<input type="text" value="33,01"/>	kWh/m ² año	
D _{G,O}	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto					
D _{G,R}	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia					
D _{cal,O}	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia					
D _{ref,O}	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto					
D _{cal,R}	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia					
D _{ref,R}	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia					

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es DG = Dcal + 0,70·Dref mientras que en territorio extrapeninsular es DG = Dcal + 0,85·Dref.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 05/03/2017


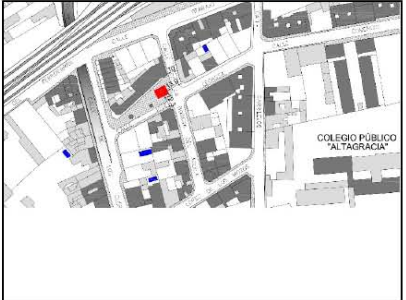
Firma del técnico verificador:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	257,36
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Cerramiento Torreón	Fachada	41,71	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón	Fachada	23,03	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón	Fachada	70,93	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón	Fachada	31,68	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	30,66	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	23,33	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	65,92	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	23,45	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	6,26	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	4,22	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	35,46	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	13,45	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	29,46	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	18,93	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	30,86	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	19,05	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Sin Ais	Fachada	18,24	1,25	Usuario
Cerramiento Torreón Sin Ais	Fachada	56,31	1,25	Usuario
Cerramiento Torreón Sin Ais	Fachada	9,82	1,25	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	9,45	1,46	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	16,57	1,46	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	30,31	1,46	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	7,48	1,46	Usuario
Forjado Inferior Calefactado	Suelo	46,70	0,63	Usuario
Forjado Inferior Sin Calefactar	Suelo	23,88	2,23	Usuario
Cubierta	Cubierta	70,57	0,31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventanas Actuales	Hueco	31,60	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventanas Actuales	Hueco	21,40	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventanas Actuales	Hueco	38,80	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventanas Actuales	Hueco	21,40	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventana Administracion	Hueco	6,00	1,58	0,64	Usuario	Usuario
Contraventanas	Hueco	31,60	1,58	0,64	Usuario	Usuario
Contraventanas	Hueco	21,40	1,58	0,64	Usuario	Usuario
Contraventanas	Hueco	21,40	1,58	0,64	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E04	4,40	7,00	64,29
P01_E01	4,40	7,00	64,29
P02_E02	4,40	7,00	64,29
P03_E02	4,40	7,00	64,29
P04_E02	4,40	7,00	64,29
P05_E01	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E04	23,88	noresidencial-12h-media
P01_E01	46,70	noresidencial-12h-media
P02_E02	46,70	noresidencial-12h-media
P03_E02	46,70	noresidencial-12h-media
P04_E02	46,70	noresidencial-12h-media
P05_E01	46,70	noresidencial-12h-media
P06_E01	70,57	perfildeusuario
P06_E02	70,57	perfildeusuario

3. CONSIDERACIONES EN EL PLIEGO DE CONDICIONES

Productos de construcción

• **Características exigibles a los productos**

El edificio se caracteriza térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante:

- su conductividad térmica λ (W/m·K)
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- además se podrá definir la densidad ρ (kg/m³) y el calor específico c_p (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante:

- la transmitancia térmica U (W/m²·K)
- el factor solar g para la parte semitransparente del hueco
- por la transmitancia térmica U (W/m²·K)
- la absortividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los valores de sus transmitancias térmicas.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

- **Control de recepción en obra de productos**

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

- **Ejecución**

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

- **Control de la ejecución de la obra**

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

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

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

- **Control de la obra terminada**

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

CUMPLIMIENTO DE LA CTE-HE

CTE-HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

La exigencia básica HE2 se desarrolla en el vigente reglamento de instalaciones térmicas del edificio (RITE).

- ⇒ **LA JUSTIFICACIÓN DE ÉSTE REGLAMENTO SE INCLUYE EN EL ANEXO DE PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN. LAS JUSTIFICACIONES REFERIDAS AL ACS, SE INCLUYEN EN EL ANEXO DE SALUBRIDAD.**

CTE-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 un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

El edificio del Torreón se excluye del ámbito de aplicación por ser un edificio histórico protegido.

No obstante, se justifican las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación a continuación (se excluyen los alumbrados de emergencia).

La instalación de iluminación cumplirá los límites establecidos en la tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación. Considerando la actividad administrativo en general, para todas las zonas del edificio de éste uso se establece un VEEL límite por cada 100 luxes (Valor de Eficiencia Energética de la Instalación) de 3,0 W/m².

$$WEEL = \frac{Px100}{SxEm}$$

La superficie iluminada que corresponde a la totalidad de las superficies útiles de proyecto, pero se establece el anterior valor a la zona con presencia constante de personas (despachos y administración), y que coincide con la instalación de los paneles Led, ocupan las siguientes superficies útiles y número de paneles led:

Planta	Superficie	Número de paneles Led	Potencia instalada
Baja (recepcion/admon.)	22,04 m ²	5	200 w (9,07 w/m ²)
Primera (despacho)	28,68 m ²	6	240 w (8,37 w/m ²)
Segunda (despachos)	29,69 m ²	7	280 w (9,43 w/m ²)
Tercera (sala de reuniones)	20,26 m ²	6	240 w (11,85 w/m ²)
Cuarta (despachos)	32,46 m ²	7	280 w (8,63 w/m ²)

La potencia instalada en iluminación en éstas zona para cada panel led (*) de bajo consumo es de **40 w** por unidad. Cumple la Tabla 2.2 del DB-HE-3 por tener potencias máximas instaladas en las estancias consideradas, para uso administrativo de 12 w/m².

La iluminación mínima recomendada, según la EN 12464-1, **500 lux**.

Planta		WEEI
Baja (recepcion/admon.)	$\frac{200 \times 100}{22,04 \times 500} =$	1,81 < 3,0 CUMPLE
Primera (despacho)	$\frac{240 \times 100}{28,68 \times 500} =$	1,67 < 3,0 CUMPLE
Segunda (despachos)	$\frac{280 \times 100}{29,69 \times 500} =$	1,89 < 3,0 CUMPLE
Tercera (sala de reuniones)	$\frac{240 \times 100}{20,26 \times 500} =$	2,37 < 3,0 CUMPLE
Cuarta (despachos)	$\frac{280 \times 100}{32,46 \times 500} =$	1,73 < 3,0 CUMPLE

Cumple la Tabla 2.1 del DB-HE-3 para uso administrativo en general, por ser el VEEI < 3 en todas las estancias cobnsideradas.

(*) Las características del panel LED son:

- Pantalla panel LED para techos desmontables de 60 x 60cm con marco de aluminio.
- Consumo: 40 vatios.
- Lúmenes: 3300 lm.
- Color de luz DÍA.
- Alimentación: 85 -265v.
- Temperatura de trabajo: -20°C / +55°C
- Frecuencia de trabajo: 50-60Hz
- medidas: 595x595x9mm
- Haz de luz 120°
- Chip Epistar smd 4014
- Certificados CE y RoHS.

● Sistemas de control y regulación

Habrán sistemas de control y regulación en las partes interiores del Torreón, donde tengamos un aporte suficiente de luz natural en algún momento de la jornada de trabajo:

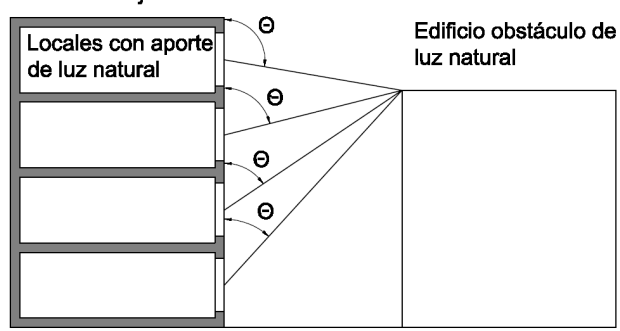
 <p>Edificio objeto</p> <p>Locales con aporte de luz natural</p> <p>Edificio obstáculo de luz natural</p>	Condición 1 → $\theta > 65^\circ$
	$\theta < 45^\circ \rightarrow$ Cumple
	Condición 2 → $T(A_w/A) > 0,11$
	Cumple en zona de escaleras y hall, y despachos de la planta segunda y cuarta.
	A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m ²].

Figura 2.1

Así pues, tendremos un sistema de control y regulación para:

- Escaleras y hall de todas las plantas único que controle todas ellas.
- Despacho 1 y despacho 2 de la planta segunda, independientes.
- Despacho 1 y despacho 2 de la planta cuarta, independientes.

El sistema de iluminación consistirá en los halls y escaleras, una regulación de la intensidad de su iluminación en función de la entrada de luz natural que se produzca en el interior, y una intensidad mínima (de valor según se establece en el DB-SUA para escaleras y zonas de circulación) programada en los momentos en el que no se produce actividad en su interior.

El sistema de iluminación consistirá en los despachos de las plantas segunda y cuarta, contará con un sistema de control manual de encendido y apagado situado en las entradas de cada espacio. Además los paneles led tendrán por medio de sensores de luminosidad, una regulación del nivel de iluminación en función del aporte de luz natural.

En el distribuidor y aseos en planta tercera, sin luz natural , tendremos detectores de presencia programados en tiempo, para cuando sean utilizados, e independientes de interruptores manuales también programados, para el caso de avería de éstos.

CUMPLIMIENTO DE LA CTE-HE

CTE-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 (en éste proyecto no hay).

1. Ámbito de aplicación

No se aplica, ya que la demanda de agua caliente sanitaria diaria será menor de 50 litros al día, ya que contará únicamente con dos lavabos, para lavarse las manos. Como se estima que se lavarán menos de 25 veces las manos al día (gasto de lavarse las manos aproximado 2 litros cada vez), se consumirán menos de 50 litros y por tanto no es de aplicación éste documento básico. Se instalará un termo de 50 u 80 litros eléctrico.

CUMPLIMIENTO DE LA CTE-HE

CTE-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 su-ministro 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.

1. Ámbito de aplicación

La actividad administrativa proyectada se encuentra fuera del ámbito de aplicación de esta sección.

EL ARQUITECTO,

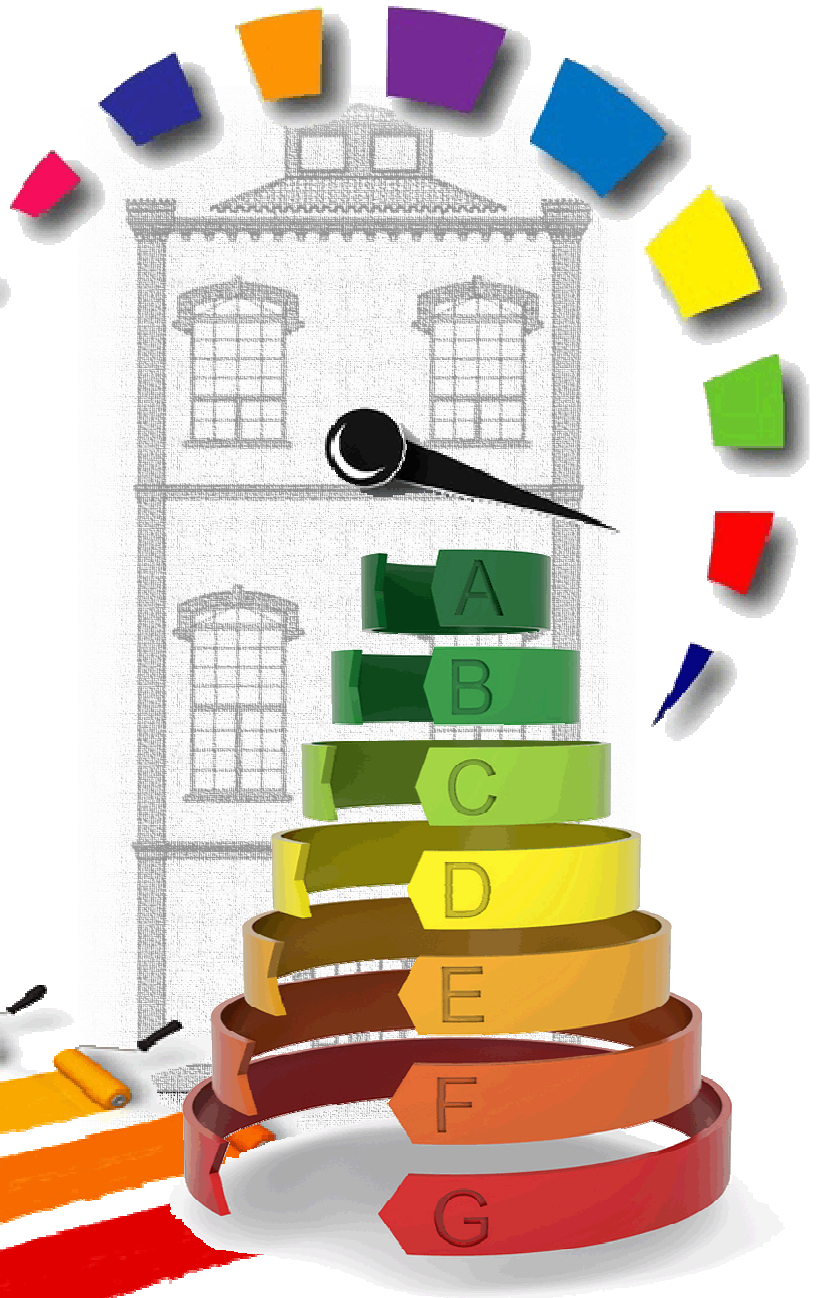
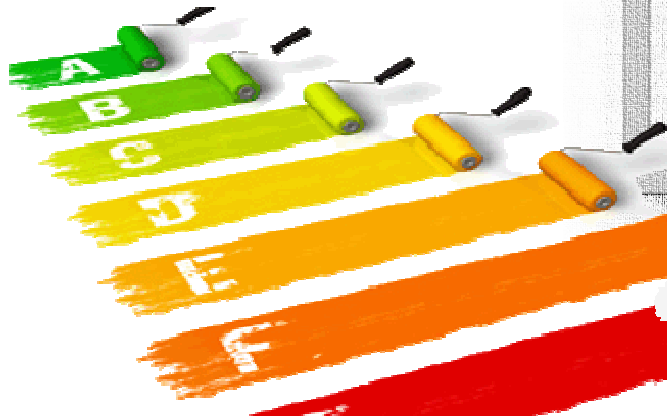
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO III

CTE-DB-HE:

CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Reforma y Adaptación del Torreón de Larios		
Dirección	C/José Legassa - - - - -		
Municipio	Manzanares	Código Postal	13200
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla la Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	1900 - 1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Mario de la Fuente Gutierrez	NIF/NIE	NIF
Razón social	Arquitecto	NIF	03884306C
Domicilio	La Flor 3 - - - Bajo B		
Municipio	manzanares	Código Postal	13300
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla la Mancha
e-mail:	mariodelafuentegutierrez@g mail.com	Teléfono	657647796
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
	131,66 B		21,60 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 05/03/2017

Firma del técnico certificador:


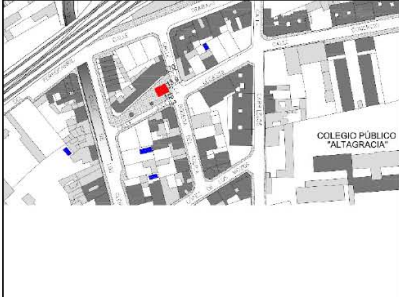
- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	257,36
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Cerramiento Torreón	Fachada	41,71	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón	Fachada	23,03	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón	Fachada	70,93	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón	Fachada	31,68	0,39	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	30,66	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	23,33	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	65,92	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Base	Fachada	23,45	0,37	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	6,26	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	4,22	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	35,46	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Superior	Fachada	13,45	0,40	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	29,46	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	18,93	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	30,86	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Base Sin Ais	Fachada	19,05	1,09	Usuario
Cerramiento Torreón Sin Ais	Fachada	18,24	1,25	Usuario
Cerramiento Torreón Sin Ais	Fachada	56,31	1,25	Usuario
Cerramiento Torreón Sin Ais	Fachada	9,82	1,25	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	9,45	1,46	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	16,57	1,46	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	30,31	1,46	Usuario
Cerramiento Torreón Sup Sin Ais	Fachada	7,48	1,46	Usuario
Forjado Inferior Calefactado	Suelo	46,70	0,63	Usuario
Forjado Inferior Sin Calefactar	Suelo	23,88	2,23	Usuario
Cubierta	Cubierta	70,57	0,31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventanas Actuales	Hueco	31,60	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventanas Actuales	Hueco	21,40	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventanas Actuales	Hueco	38,80	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventanas Actuales	Hueco	21,40	3,54	0,69	Usuario	Usuario
Ventana Administracion	Hueco	6,00	1,58	0,64	Usuario	Usuario
Contraventanas	Hueco	31,60	1,58	0,64	Usuario	Usuario
Contraventanas	Hueco	21,40	1,58	0,64	Usuario	Usuario
Contraventanas	Hueco	21,40	1,58	0,64	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	20,00	259,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		20,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	20,00	243,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		20,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	50,00
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_Sistema_ideal_ACS_CalderaIdeal	Caldera eléctrica o de combustible	5,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E04	4,40	7,00	64,29
P01_E01	4,40	7,00	64,29
P02_E02	4,40	7,00	64,29
P03_E02	4,40	7,00	64,29
P04_E02	4,40	7,00	64,29
P05_E01	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E04	23,88	noresidencial-12h-media
P01_E01	46,70	noresidencial-12h-media
P02_E02	46,70	noresidencial-12h-media
P03_E02	46,70	noresidencial-12h-media
P04_E02	46,70	noresidencial-12h-media
P05_E01	46,70	noresidencial-12h-media
P06_E01	70,57	perfileusuario
P06_E02	70,57	perfileusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Certificación Existente
-----------------------	----	------------	-------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO₂/m² año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO₂/m² año)</i>	G
	11,70		1,80	
<i>Emisiones globales (kgCO₂/m² año)¹</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Emisiones refrigeración (kgCO₂/m² año)</i>	C	<i>Emisiones iluminación (kgCO₂/m² año)</i>	C
	4,80		3,30	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	6,48	1667,35
<i>Emisiones CO₂ por combustibles fósiles</i>	39,77	10235,65

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)</i>	B	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)</i>	G
	69,10		10,59	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)</i>	C	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)</i>	C
	28,09		23,87	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><89.25 A</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">89.25-145. B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">145.03-223.1 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">223.12-290.06 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">290.06-357.00 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">357.00-446.25 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>446.25 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><20.41 A</div> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;">20.41-33.1 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">33.16-51.02 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">51.02-66.32 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">66.32-81.63 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">81.63-102.03 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>102.03 G</div> </div>

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><39.27 A</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">39.27-63.8 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">63.81-98.17 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">98.17-127.62 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">127.62-157.07 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">157.07-196.34 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>196.34 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><13.20 A</div> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;">13.20-21.4 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">21.46-33.01 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">33.01-42.92 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">42.92-52.82 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">52.82-66.02 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>66.02 G</div> </div>

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)					(Este campo está oculto en la imagen original)					

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL
TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	03/03/17
--	----------

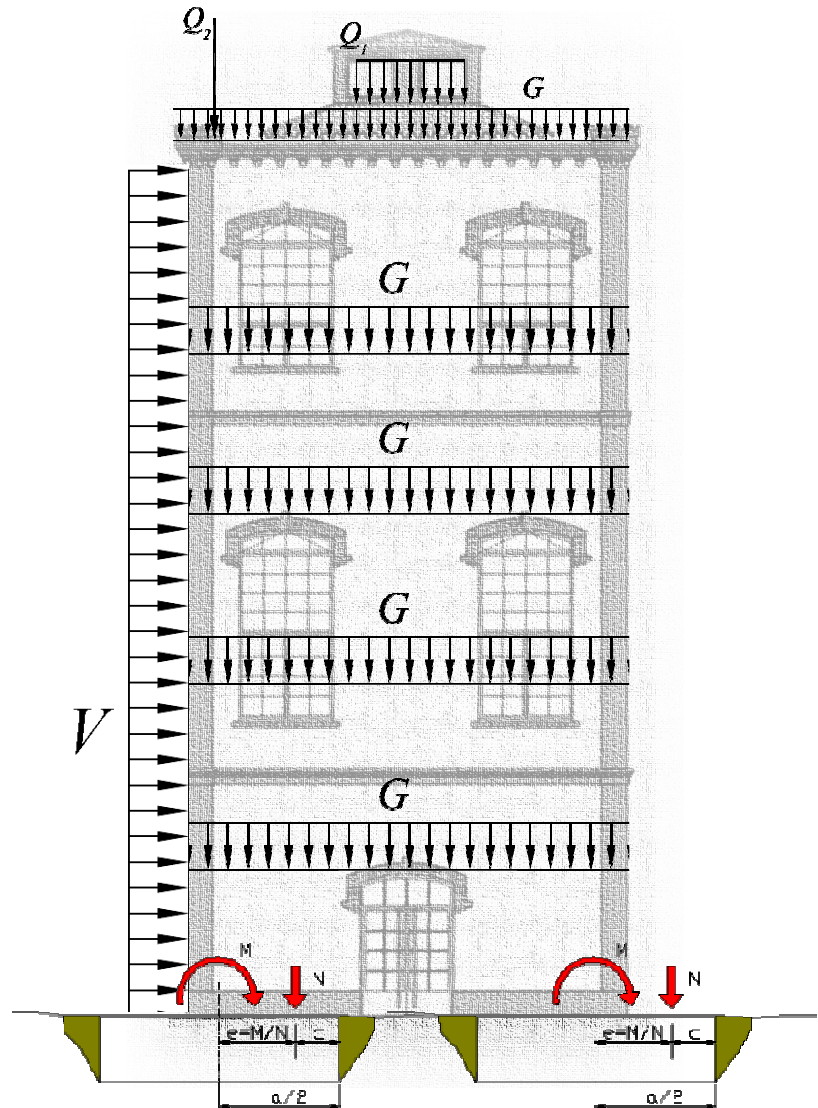
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO IV

DB-SE-AE

ACCIONES EN LA
EDIFICACIÓN



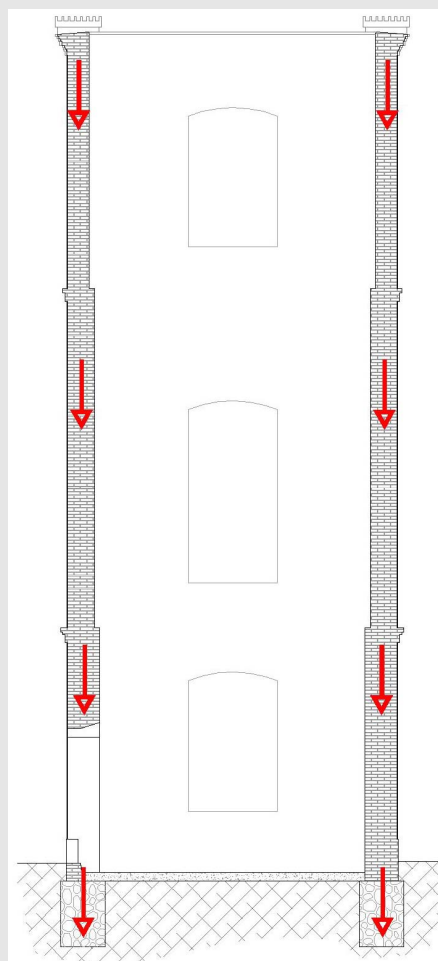
REDACTADO POR:

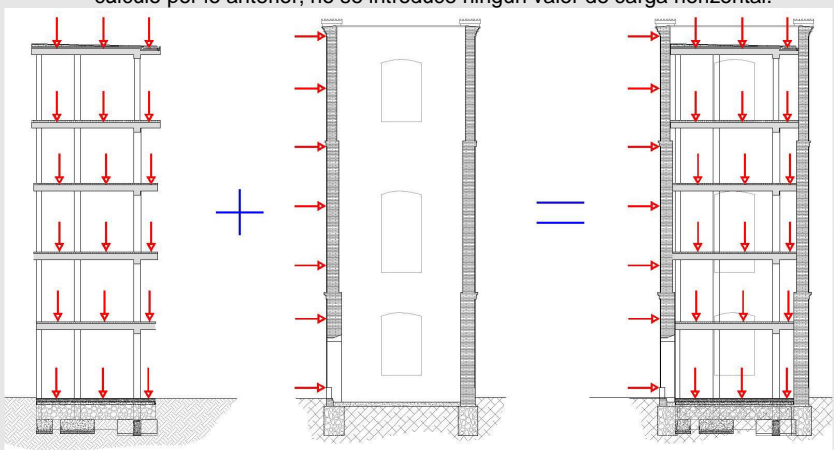
SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

CTE- SE- AE :ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Parámetros tenidos en cuenta:

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	<p>Son los elementos de <u>hormigón armado</u>, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, vigas y zunchos. Entre las vigas y zunchos tenemos los <u>forjados unidireccionales</u> de viguetas de hormigón pretensado, así como una <u>losa armada</u> en cubierta. Se calculan a partir del valor de la norma para <u>forjados de luces</u>, en el presente proyecto, de hasta 5 metros con un canto de 30 cm., ya que hay un vano máximo entre ejes de pilares de 3,00 m. en el sentido de las viguetas. Según el DB-SE-AE, el valor del peso con éstas características de forjado sería entre 3 kN/m^2 (luces hasta 5 metros) y 4 kN/m^2 (grosor total hasta 30 cm). No obstante se tomará el valor según las características de los forjados proporcionadas por el fabricante <i>FORMAC</i>, que serán,</p> <p style="text-align: center;">- Para viguetas armadas <i>FORMAC</i> (forjado tipo).....$3,31 \text{ kN/m}^2$</p> <p>En cuanto a la losa de hormigón armado, su peso será de 5 kN/m^2 por tener 20 cm. de espesor.</p>
	Cargas Muertas:	<p>Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).</p> <p>Cubierta inclinada volada: Faldón de teja sobre tableros sobre estructura volada metálica (1 kN/m^2).</p> <p>Cubierta plana: Embaldosado sobre mortero, aislante y formación de pendiente ($1,3 \text{ kN/m}^2$)</p> <p>Forjados Planta Primera a Cuarta: mortero de nivelación y paso de instalaciones, mortero de agarre y pavimento cerámico (o tarima), ($1,1 \text{ kN/m}^2$), incrementado en $1,0 \text{ kN/m}^2$ por la tabiquería ordinaria hasta los $2,1 \text{ kN/m}^2$.</p>
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	<p>Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.</p> <p><u>No hay tabiques/muros pesados a considerar sobre la estructura</u>, que corresponden normalmente con los de cerramientos de fachadas y medianerías, ya que éstos muros se sustentan sobre sí mismos, ya que serán los propios existentes perimetrales del Torreón, arrancando en la base con un espesor de tres pies de ladrillo macizo en y acabando en la cornisa con un espesor de dos pies de ladrillo macizo.</p>



	<p>La sobrecarga de uso:</p>	<p>Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.</p> <p>Los valores utilizados de la tabla 3.1, para una categoría de uso B (administrativo) son,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sobrecarga de uso en zona administrativa2 kN/m² - Cubiertas accesibles únicamente para conservación..... 1 kN/m² <p>⇒ El almacén y archivo, que son zonas con una mayor carga de uso se sitúan en la planta baja. El archivo/almacén en ningún caso podrá ser ubicado en una de las plantas altas, salvo que se asegure que no se sobrepase por metro cuadrado los 2 kN previstos.</p>
<p>Acciones Variables (Q):</p> <p>Las acciones climáticas:</p>		<p><u>El viento:</u> En general, la estructura que nos ocupa, poco habitual en edificación, es sensible a los efectos dinámicos del viento y no pueden despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En éste caso la esbeltez, que es el valor obtenido de la relación entre la altura máxima sobre la rasante (18,60 m) y el fondo en la dirección del viento más desfavorable (7,43 m) (parte más estrecha del torreón), es de 2,50.</p> <p>No obstante sobre la estructura de hormigón, de nueva construcción, como será independiente de la existente perimetral del torreón, se considerará el siguiente criterio, teniendo en cuenta que cada parte tendrá su cimentación, una la existente exterior y la otra nueva cimentación interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Muros Perimetrales existentes de ladrillo macizo del torreón:</u> Absorberán las <u>cargas del viento y sísmicas (horizontales)</u> y el peso propio de sus propios muros. Se parte de la premisa de que la edificación, en 100 años, no se ha visto afectada por ninguna acción horizontal, sísmica o de viento. Como ésta estructura queda intacta tras la reforma, se considera por el redactor de éste proyecto suficiente para soportar las cargas de éste tipo. - <u>Estructura Interior nueva de hormigón del torreón:</u> Se encargará de transmitir las <u>cargas verticales interiores, es decir, de la nueva estructura, de las cargas muertas, y de las sobrecargas de uso,</u> hasta su nueva cimentación. En el cálculo por lo anterior, no se introduce ningún valor de carga horizontal.  <p><u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. Como en fachada más desfavorable tenemos menos de 10 m. en el sentido de más longitud, <u>despreciable.</u></p> <p><u>La nieve:</u> Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse: $q_n = \mu \cdot s \cdot k$, siendo: μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 ($\mu = 1$ por ser la pendiente $\leq 30^\circ$) sk el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2 (sk= 0,6 por ser Manzanares similar a Ciudad Real en situación geográfica, altura y cercanía entre ambas) $q_n = 0,6 \text{ kN/m}^2$ La construcción no está protegida de la acción del viento (construcción de altura superior a los edificios colindantes), por lo que no se podrá reducir la carga considerada.</p>

Acciones Variables (Q):	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
Acciones – Accidentales (A):	Sismo Incendio Impacto de vehículos	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

Valores de las cargas

- ⇒ Nota.- El suelo de planta baja, por ser una solera sobre el terreno, no se valoran las cargas ni se tienen en cuenta en el cálculo.

CARGA DE FORJADO DE PLANTA PRIMERA A CUARTA (Forjado unidireccional viguetas armadas).Cotas forjados terminados +3,75 m., +7,25 m., +10,75 m. y + 13,90 m	
PESO DE LA OBRA (Acciones permanentes)	
Peso propio del forjado unidireccional (según ficha características forjado)	3,31 kN/m ²
Solado (incluyendo material de agarre y recreado) cerámico/tarima.....	1,10 kN/m ²
Tabiquería ordinaria.....	1,00 kN/m ²

<i>Total Acciones permanentes (G).....</i>	<i>5,41 kN/m²</i>
SOBRECARGAS DE USO UNIFORMES (Acciones variables)	
Sobrecarga de uso (Administrativo).....	2,00 kN/m ²

<i>Total Acciones variables (Q).....</i>	<i>2,00 kN/m²</i>

TOTAL	7,41 kN/m²

NOTA.- Para el solado se toma el valor de la tabla C.3 de la DB-SE-AE, “Baldosa hidráulica o cerámica incluyendo en material de agarre de 0,07 m. de espesor total”, de valor 1,10 kN/m², asimilando al recreado con mortero aligerado de nivelación de 7 cm + mortero de agarre de 2,2 cm. + baldosa de gres de 0,8 cm. en las plantas primera, segunda y tercera y a mortero aligerado de 8,5 cm + 1,5 cm. de tarima.

CARGA DE FORJADO DE PLANTA CUBIERTA (Forjado unidireccional viguetas armadas de simple "T" y losa de H.Armado e=20 cm). Cota forjado terminado.+17,60 m.(*)	
PESO DE LA OBRA (Acciones permanentes)	
Peso propio del forjado unidireccional(según ficha características forjado)	3,31 kN/m ²
Embaldosado sobre mortero, aislante y formación de pendiente.....	1,30 kN/m ²
<i>Total Acciones permanentes (G)</i>	<i>4,61 kN/m²</i>
SOBRECARGAS DE USO UNIFORMES (Acciones variables)	
Sobrecarga de nieve	0,60 kN/m ²
Sobrecarga de uso (Cubierta accesible para conservación con menos o igual a 30º de pendiente).....	1,00 kN/m ²
<i>Total Acciones variables (Q)</i>	<i>1,60 kN/m²</i>
TOTAL	6,21 kN/m²

(*)- 17,50 m. para la losa de éste forjado. Se incrementa el total de la carga en la superficie que ocupa porque cambia el peso propio del forjado de 3,31 kN/m² al peso propio de la losa de 5 kN/m², suponiendo un total de 7,90 kN/m².

NOTA.- Para el solado se toma el valor de la tabla C.3 de la DB-SE-AE, "Baldosa hidráulica o cerámica incluyendo en material de agarre de 0,05 m. de espesor total", de valor 0,80 kN/m², incrementado por 5 cm. de media de hormigón aligerado de formación de pendiente, de 10 kN/m³, que suma 0,50 kN/m², sumando 1,3 kN/m². Los aislantes, por su poco peso se desprecian a la hora de tener en cuenta las cargas.

CARGA DE FALDÓN DE CUBIERTA (Estructura metálica de perfiles de tubo hueco rectangular e IPE). Apoyado a media altura alrededor de la linterna de la cubierta.	
PESO DE LA OBRA (Acciones permanentes)	
Peso propio de la estructura metálica (Tubo 120x60x4, 100x60x4 y 80x60x4 y 2x"L" 60.6)	0,20 kN/m ²
Rasilla de 4 cm, 2 cm. mortero y teja.....	1,00 kN/m ²
<i>Total Acciones permanentes (G)</i>	<i>1,20 kN/m²</i>
SOBRECARGAS DE USO UNIFORMES (Acciones variables)	
Sobrecarga de nieve	0,60 kN/m ²
Sobrecarga de uso (Cubierta ligera sobre correas).....	0,40 kN/m ²
<i>Total Acciones variables (Q)</i>	<i>1,00 kN/m²</i>
TOTAL	2,20 kN/m²

La cubrición se calcula a partir de la tabla C.2 de tablero de rasilla sin revestir, 0,40 kN/m², teja plana corriente, 0,40 kN/m² y 0,20 kN/m² de la tabla C.4 de enfoscado de cemento colocado entre la rasilla y la teja.

Tendremos en el cálculo además:

- Escalera: La losa de la escalera tendrá unas sobrecargas de uso procedente de las barandillas de 3 kN/ml, otra de 3 kN/m² de sobrecarga de uso (se incrementa en 1 kN/m² de la zona servida administrativa según determina el DB-SE-3.1.1.3) y una de peso propio de peldaño de 2 kN/m². Total, para la escalera, de 1/0,9 metros de ancho y sólo barandilla en un lado, tendrá unas cargas totales de 8/7,2 kN/m², además del peso propio de la losa de 20 cm (5 kN/ml/4,5 kN/ml).
- Cargas lineales de muros de cerramiento: Se consideran unas sobrecargas lineales de 7 kN/ml para los cerramientos de dos hojas en la linterna.
- Viento, temperatura: Según está justificado en las hojas anteriores, no se tienen en cuenta.
- Muro perimetral exterior: No hay construcciones perimetrales al torreón.

Sobrecargas locales .- Corresponden a,

- Balcones volados: Sobrecarga de uso lineal de 2 kN/m actuando en los bordes. No hay.
- Barandillas: Deben resistir una fuerza horizontal lineal uniformemente distribuida de 0,8 kN/m, aplicada a 1,2 m. de altura o al borde superior del elemento. Se han tenido en cuenta en el cálculo de la losa. Se tendrá en cuenta en la estructura (bastidor) de la escalera colocada.
- Tabiques: Deben resistir una fuerza horizontal de 0,4 kN/m a 1,2 m. de altura. Cumple.
- Comprobaciones de piso por punzonado: Resistir una carga de 2 kN en una superficie cuadrada de 50 mm de lado. Cumple, ya que no hay garaje. Se tendrá en cuenta éste valor para los posibles equipos y mobiliario pesado a ubicar en la edificación.

EL ARQUITECTO

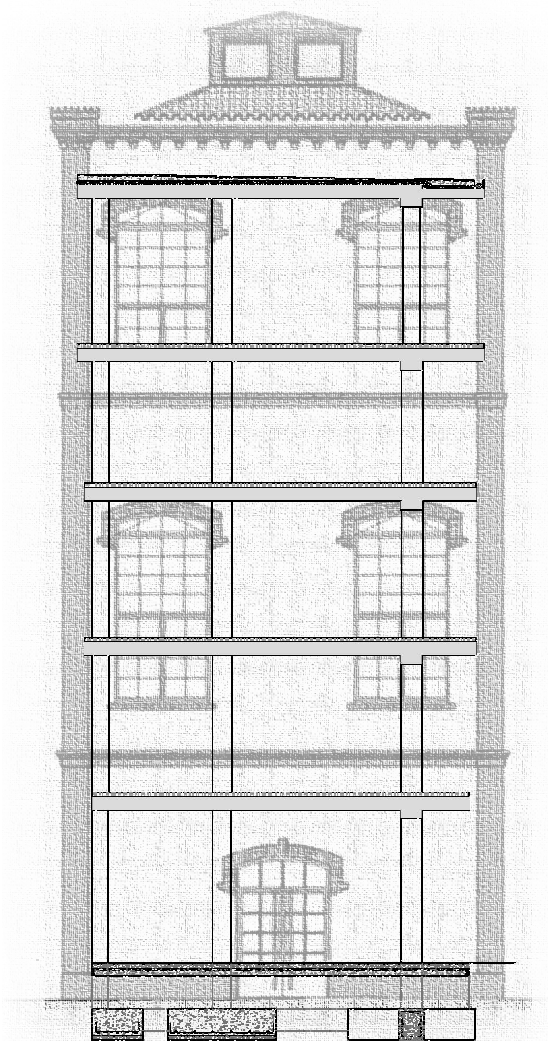
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO V

DB-SE

SEGURIDAD
ESTRUCTURAL



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

CTE-DB-SE - INTRODUCCIÓN

Objeto

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 (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la parte de edificación de nueva ejecución se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Ámbito de aplicación

Con carácter general el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I). => En el presente proyecto se aplica ya que “[...] se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. [...]”

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto [...].

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas [...].”

Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de éste CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. => En el presente proyecto no se utilizarán soluciones diferentes.

Descripción del sistema estructural

NUEVA ESTRUCTURA DEL TORREÓN

El tipo estructural proyectado principal será de pilares de hormigón armado de 35x30 cm., 30x30 cm. y 25x30 cm., según niveles y cargas, para todas las plantas del torreón y un muro de carga de medio pie de ladrillo perforado para la linterna y otro para la cubierta inclinada respectivamente. Las mesetas de las escaleras también apoyan en muros de ladrillo, ya sea de nueva ejecución o del muro perimetral existente.

Los anteriores pilares se unen en sus extremos superior e inferior (excepto en planta baja, solo extremo superior) mediante vigas (planas y de cuelgue) y zunchos en todas las plantas y una losa en la última planta de hormigón armado, y entre los cuales se ejecutará un forjado unidireccional de viguetas armadas de 30 cm. de espesor, siendo siempre horizontales, monolíticos y resistentes a tracción, flexión y al cortante. Entre forjados, existirán una serie de losas de escaleras, evidentemente inclinadas, de ida y vuelta con una meseta intermedia, que serán de hormigón armado de 20 cm. de espesor.

Toda la nueva estructura quedará por el interior e independiente de la estructura existente del torreón, excepto algún apoyo y empotramiento que se realizará en las mesetas de las escaleras intermedias para poder transmitir un pequeño porcentaje de cargas horizontales de los muros perimetrales a la nueva estructura y transmitir un pequeño porcentaje de cargas verticales de la nueva estructura a los muros perimetrales existentes. De ésta forma se pretende conseguir que ambas estructuras, aunque independientes, tengan un pequeño porcentaje de colaboración para hacer frente a cargas imprevistas (sismos, fuertes vientos, cargas dinámicas del ascensor, sobrecargas variables en cubierta, cargas accidentales, etc...).

El apoyo de ésta nueva estructura se realizará sobre zapatas aisladas de hormigón armado de 60 cm. y 70 cm. de canto y armadas sólo inferiormente. Serán de dimensiones variables según cargas y tipo (centrada o excéntrica). Las zapatas se unirán entre sí mediante vigas centradoras por hallarse con grandes excentricidades (momentos de vuelco) de 50 cm. y 70 cm. de canto.

Esta cimentación se completa con una losa y murete de 30 cm. de hormigón armado del foso del ascensor, integrada dentro de dos zapatas y arranques de pilares.

Por último, se realizará una pequeña cimentación para realizar el arranque de la cimentación con una pequeña zapata corrida de 30x40 cm.

Toda la cimentación anterior tendrá sus respectivos 10 cm. de hormigón de limpieza.

Las cargas en planta baja van directamente sobre solera de hormigón ligeramente armada, por lo que no tendremos ningún tipo de forjado sanitario.

La estructura horizontal mencionada se ha resuelto mediante forjado unidireccional de viguetas armadas (todas las plantas) de canto 25+5 cm., con un intereje de 70 cm, y bovedillas de hormigón.

El forjado proyectado así pues tendrá paños horizontales.

El monolitismo de los forjados se consigue con una capa de compresión de 5 cm y una malla electrosoldada de \varnothing 5 cada 20 cm en dirección transversal a las viguetas, y de \varnothing 5 cada 30 cm en dirección paralela a las viguetas, además de los zunchos de borde y de atado de cabezas de viguetas perpendiculares a éstos.

El hormigón utilizado en los forjados será armado HA-25, elaborado en central. Se colocará mediante vertido con camión-bomba y posterior vibrado. El acero será corrugado B 500 S para forjado de la estructura, preformado en taller y colocado en obra.

Se realizará el oportuno encofrado de la estructura con las condiciones establecidas en las normativas, en especial las instrucciones sobre puesta en obra, desencofrado y curado serán las previstas en la EHE-08 y su anejo 12 para los forjados.

Se garantizará la estabilidad, resistencia y rigidez del conjunto mediante el perfecto arriostramiento de los zunchos perimetrales ya mencionados en los forjados.

Generalidades: Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SI		Seguridad en caso de incendio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE-08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	- DEROGADA POR LA EHE-08, se integra, entre otros, en el Anejo 12 de dicha norma.			

Por lo que se desprende de éstos cuadros, se aplicarán todas las normativas referentes a estructuras excepto DB-SE-M, al carecer la estructura de elementos estructurales de madera. No obstante, la estructura principal será de hormigón armado, estando presente la estructura de fábrica sólo en apoyos de mesetas de escalera y construcción de linterna y la estructura metálica sólo en la formación de la cubierta inclinada volada.

CTE-DB-SE

Documento Básico: Seguridad Estructural

Documentación

Documentación de proyecto.

El contenido del proyecto de edificación será el descrito en el Anejo I de la CTE e incluirá la información que se indica en los siguientes apartados.

Ésta documentación se completará con la específica que se detalle, en su caso, en cada uno de los restantes DB relativos a la seguridad estructural que se utilicen conjuntamente con éste.

En relación con la seguridad estructural, el contenido del proyecto de edificación podrá atenerse a las reglas y descripciones que se indican a continuación, con carácter general, y a las particulares que se recogen en las restantes partes de este Documento.

- **Memoria**
En la memoria del proyecto, en el apartado de requisitos estructurales, se describirá, en tanto sea necesario, las acciones, modelos, tipos de análisis, características de los elementos, y materiales, bastando, cuando proceda, la referencia a este Documento.
- **Planos**
Los planos de proyectos básicos contendrán los datos esenciales para concluir que el edificio puede tener una solución estructural razonable. El de ejecución debe contener inicialmente los detalles suficientes para que la obra pueda ofertarse, adjudicarse y programarse, y en su versión definitiva los necesarios para que el constructor, bajo las instrucciones del director de obra, pueda ejecutar la construcción proyectada.
- **Mediciones y pliegos de condiciones**
El proyecto documentará fehacientemente las prescripciones técnicas particulares exigibles a los materiales y a la ejecución de cada unidad de obra, incluyendo los criterios explícitos de aceptación o rechazo y el plazo de garantía de cada componente, así como una medición y criterios de valoración suficientes para la oferta y el control económico de la obra.

Cuando el director de obra autorice modificaciones a lo proyectado, se hará constar expresamente en el Libro de Órdenes, sin perjuicio de aportar documentos gráficos anejos a la orden, que en su día se añadirán, como proceda, por adenda o sustitución, a la documentación final de obra realizada. Para evitar confusiones, se indicará claramente en los documentos del proyecto original que resulten afectados por el cambio, que se deben entender sustituidos por los aportados, y en éstos, los del proyecto que quedan anulados.

Análisis estructural y del dimensionado.

Generalidades

La comprobación de que el edificio satisface los requisitos de capacidad portante y aptitud al servicio, establecidos en el CTE supone:

- a) Identificar los elementos que pueden formar cada sistema estructural, y la relación mecánica de enlace y sustentación con la que se enlazan entre sí.
 - Ver apartado SISTEMAS ESTRUCTURALES donde se define éste apartado.
- b) Evaluar acciones, identificando los elementos sobre las que actúan.
 - Ver ANEXO IV del CTE-SE-AE: Acciones
- c) Analiza, en cada elemento, los efectos de las acciones que soporta directamente o las que la transmiten los demás, para los casos de carga establecidos. En el CTE sólo se establecen algunas limitaciones o complementos puntuales a la teoría general de Análisis Estructural.
 - Los efectos de las acciones en cada parte de la estructura y cómo se transmiten una a otras, para las diferentes hipótesis de las acciones, dentro de las limitaciones establecidas del CTE, se realizan mediante programa informático de cálculo.
- d) Comprobar que se cumplen las condiciones establecidas con el grado de seguridad señalado.

Cada exigencia del CTE es, en el ámbito estructural, la de no alcanzar un estado límite, con el nombre de la magnitud correspondiente a lo que se comprueba.

- No superar las resistencias de materiales con sus coeficientes de seguridad utilizados en el presente proyecto, es decir, del hormigón armado HA-25 en toda la estructura ($f_{ck}= 25 \text{ N/mm}^2$ y $f_{cd}= 16,66 \text{ N/mm}^2$) para zapatas, pilares, vigas, zunchos, losa y relleno de forjado, del acero S275JR (antiguo A42b) en perfiles de tubos huecos rectangulares y correas en "L" de faldón de cubierta inclinado ($f_{yk}=275 \text{ N/mm}^2$ y $f_{yd}=265 \text{ N/mm}^2$) y de las armaduras de acero B-500S de zapatas, pilares, vigas, zunchos, losa, negativos y mallazos de forjado ($f_{yk}=500 \text{ N/mm}^2$ y $f_{yd}=434 \text{ N/mm}^2$) y la fábrica de ladrillo perforado a compresión, ($f_k= 4 \text{ N/mm}^2$ y $F_d= 1,3 \text{ N/mm}^2$).

Los estados límite que afectan al equilibrio o la resistencia se denominan últimos; y los que tienen que ver con la aptitud al servicio se denominan de servicio.

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

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d Valor de cálculo del efecto de las acciones.

- Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41.º) se debe satisfacer la condición:

$$E_{d,estab} \geq E_{d,desestab}$$

donde:

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

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

- El Estado Límite de Fatiga (Artículo 48.º) está relacionado con los daños que puede sufrir una estructura como consecuencia de solicitaciones variables repetidas.

- En la comprobación del Estado Límite de Fatiga se debe satisfacer la condición:

$$R_F \geq S_F$$

donde:

R_F Valor de cálculo de la resistencia a fatiga.

S_F Valor de cálculo del efecto de las acciones de fatiga.

- Ver apartado de APTITUD DE SERVICIO.

SISTEMAS ESTRUCTURALES

El sistema estructural empleado en el edificio es el de forjado unidireccional de viguetas pretensadas de simple “T” o armadas y bovedillas de hormigón en paños horizontales y de losa de 20 cm. a cara inferior del forjado con armadura de mallazo superior e inferior y refuerzos en parte del forjado de cubierta, que transmiten a los pórticos de vigas y zunchos de hormigón armado las cargas. Éstos se empotran sobre los pilares de hormigón armado, los cuales en última instancia arrancan en las zapatas superficiales de cimentación. En lo que respecta al suelo de planta baja, tenemos una solera de 15 cm. de hormigón ligeramente armado sobre encachado de piedra al terreno.

El sistema estructural en la cubierta es el de estructura de fábrica de ladrillo sobre brochales (vigas) del último forjado, con un medio pie de ladrillo perforado para configurar la linterna de remate y otro medio pie perimetral a éste para apoyar una estructura metálica auxiliar para configurar un faldón de cubierta volado.

El sistema estructural de las escaleras es el de estructura de losas de 20 cm. inclinadas de hormigón armado y horizontales en mesetas intermedias. Las losas acometen y se empotran directamente a los forjados, donde existe un zuncho para recibir correctamente las esperas de las armaduras. Las mesetas, en función de la planta que se trate, apoyará en un medio pie de ladrillo o empotrando al muro existente del torreón.

El hormigón utilizado en la cimentación y el del resto de la estructura será armado HA-25, elaborado en central, en vigas, zunchos, forjado, losa y pilares. Se colocará mediante vertido con camión-bomba y posterior vibrado. El acero será corrugado B 500 S para vigas, zunchos, forjado, losa y pilares de la estructura, preformado en taller y colocado en obra, así como para la parrilla del fondo de las zapatas y armadura de arranques y de vigas centradoras, preformado en taller y colocado en obra.

El acero de la parte metálica de cubierta de la estructura será S 275 JR, conformado en frío para los tubos estructurales huecos y laminados en caliente para los perfiles en “L”.

Se encofrarán las vigas y forjados con tableros de madera de pino de 22 mm. confeccionados previamente, considerando 4 posturas aproximadas. Los pilares tendrán encofrados metálicos estar dar.

Las instrucciones sobre puesta en obra, desencofrado y curado serán las previstas en la EHE-08 y su anejo 12 para los forjados (antigua EFHE).

Se garantizará la estabilidad, resistencia y rigidez del conjunto mediante el perfecto arriostramiento de la cimentación, así como zunchos perimetrales en los forjados por un lado mediante el correcto solapamiento en cuanto a armadura como a la longitud de éstas de las armaduras en las juntas de hormigonado (zapata-pilar, pilar-forjado, forjado-pilar, etc..), y el correcto vibrado hasta la base de las citadas juntas. Para la parte metálica se garantizará con una correcta soldadura.

En el comportamiento estructural de un edificio cabe distinguir los siguientes sistemas:

- a) Estructura horizontal: es la destinada a recoger las cargas gravitatorias que actúan en cada piso o cubierta. Puede estar formada por uno o varios sistemas superpuestos de elementos lineales (unidimensionales), o por bidimensionales, discretos (forjados reticulados o bidireccionales) o continuos (losas).

Habrá un tipo predominante:

- Forjado de 25 cm. de canto + 5 cm. de capa de compresión por viguetas armadas semiresistentes de hormigón en todas las plantas, separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón 61x25x20 cm. con armadura de negativos según planos y mallazo de 20x30x5.

Además de éstos forjados, tendremos una parte de forjado en la planta cubierta de losa de hormigón armado de 20 cm. de espesor (independientemente de las escaleras). Por último, habrá una cubierta inclinada formada únicamente por un faldón de teja que vuela y cuya estructura es un entramado metálico.

- b) Estructura soporte o de bajada de cargas: es el sistema destinado a acumular la carga procedente de cada planta y conducirla a los cimientos. Puede estar formada por elementos puntuales (soportes, machones o columnas) o lineales (muros o paneles).

Será en general para todos los forjados del torreón, por medio pilares rectangulares o cuadrados de hormigón armado de 35x30 cm, 30x30 cm y 25x30 cm. que transmitirán las cargas hasta la cimentación.

Para el apoyo de la linterna de la cubierta y el faldón de cubierta inclinada volada alrededor de ésta, así como para el apoyo de las mesetas de las escaleras, tendremos medios pies de ladrillo perforado para transmitir las cargas al último forjado en el caso de cubierta y linterna, y en paralelo a los muros existente del torreón descendiendo hasta el terreno para las mesetas de las escaleras.

Los cargaderos en contraventanas interiores se resolverán con dos redondos de diámetro 8 sobre la tabiquería interior de nueva ejecución. No se prevé necesaria la utilización de vigueta pretensada como cargadero sobre ningún hueco, por no presentarse grandes vanos en huecos.

- c) Arriostramiento vertical: es el destinado a soportar las acciones horizontales desestabilizantes evitando el desplome del conjunto. Puede ser un sistema explícito, como en el caso de pórticos de nudos rígidos. En general el arriostramiento vertical está complementado por el papel de diafragma rígido en cada piso de la estructura horizontal, encomendado en algunas soluciones de faldones de cubierta a un elemento explícito de cruces o diagonales.

Los muros perimetrales existentes del torreón de entre tres y dos pies de ladrillo de espesor de geometría en planta rectangular serán los que se encarguen de absorber las acciones horizontales desestabilizantes, dentro de los cuales se sitúa la estructura de nudos rígidos de hormigón armado de nueva construcción. Así pues, en cuanto a la nueva estructura de hormigón, simplemente con la correcta ejecución de sus elementos, debe de servir de contención en el caso de alguna acción accidental horizontal no soportada por los muros existentes de ladrillo. No obstante, alguna meseta de escalera conecta la nueva estructura con la existente de ladrillo para que colaboren en cierta medida en conjunto a soportar alguna acción horizontal extraordinaria.

- d) Cimentación: es el destinado a transmitir los efectos de las cargas, tanto verticales como horizontales, al terreno. Caben elementos mixtos, como los muros de sótano, que cumplen tanto el papel de cimiento como el de contención y, en ocasiones, el de muro de carga.

Se compondrán de zapatas de cimentación aisladas para cada pilar, unidas entre ellas por vigas centradoras cimentación. A ésta nueva cimentación, hay que contar con la existente perimetral del muro del torreón conservado, la cual se respetará, y en el caso más desfavorable será adyacente a la nueva.

Tendremos además una cimentación independiente de arranque de la escalera y de losa de foso del ascensor.

Modelos estructurales

Los modelos globales que se usen para dar cuenta de estos sistemas pueden complementarse con modelos locales para elementos adicionales como escaleras, cargaderos, o barandillas, o para transmitir los efectos de las acciones desde el elemento sobre el que actúa directamente, a los del sistema principal, como en el caso de fachadas.

El modelo global deja fuera los cimientos, que se analizan localmente con posteridad. Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, 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 solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificaciones: Comprobación estructural

La comprobación estructural parte de la consideración de los valores característicos de las acciones, y los de las propiedades de los elementos de los materiales, establecidas en el CTE. Como medidas geométricas del edificio, para el proyecto, se pueden tomar las deducidas de los planos.

La constatación de que existe suficiente seguridad se realiza aplicando a cada una de las variables mencionadas antes, unos coeficientes parciales de seguridad, en relación a las acciones que intervienen y a las propiedades de los materiales, dando lugar a los valores denominados de cálculo, que son a los que se refieren las expresiones de comprobación definidas en cada Documento de Seguridad Estructural.

Las comprobaciones de estabilidad se establecen en términos de equilibrio, usando coeficientes de seguridad diferenciados para la parte de acciones que sea estabilizante y para la parte que sea desestabilizante. El equilibrio se predica sólo del total del conjunto del edificio o partes desgajables de él sin respuesta mecánica significativa, es decir, estructuralmente independientes. En edificios usuales no es preciso considerar equilibrio, salvo en elementos aislados de fábrica.

Las comprobaciones de resistencia se establecen en términos de que el valor de los efectos mecánicos de las acciones no llegue al correspondiente de la capacidad resistente. La comparación se hace, según el caso, en términos de tensión de punto, de sollicitación de sección o de capacidad de elemento, pieza, paño o incluso de estructura completa.

Las comprobaciones de aptitud al servicio o rigidez, se establecen en términos de que el valor de efectos geométricos de las acciones sea menor que un valor límite establecido.

Capacidad portante

Exigencia básica SE-1: Resistencia y estabilidad y SE-2: Aptitud al servicio

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.

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

Análisis estructural y dimensionado

- **Uso previsto que condicionan las exigencias de seguridad**

El uso característico el edificio es el de administrativo, sin ningún otro uso dependiente del uso principal.

- **Análisis estructural y dimensionado**

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

- **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 límites

- **Definición estado límite**

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse 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 LIMITE 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

- **Clasificación de las acciones:**

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

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

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

- **Valores característicos de las acciones:**

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

- **Datos geométricos de la estructura:**

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

- **Características de los materiales:**

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Verificación de la estabilidad

$Ed, dst \leq Ed, stb$ 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

$Ed \leq Rd$ 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 4.2 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 han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Para la comprobación de capacidad portante en edificios de vivienda, será suficiente considerar los siguientes casos de carga:

Caso 1: Carga gravitatoria local

A efectos de la comprobación de la estructura horizontal, se tomará, en cada una de las plantas, el total de acciones procedentes de:

- a) Peso propio del forjado, incluyendo en su caso el de vigas, zunchos, macizados, etc;
- b) Peso propio del solado, enlucidos y, en su caso, formación de cubiertas;
- c) Peso de tabiquería, separaciones y fachadas que gravitan sobre la planta considerada;
- d) Sobrecarga uniforme de uso en piso, reducida en su caso con el factor de superficie, y en cubiertas o terrazas, la mayor entre la de uso y la de nieve.

Como coeficiente de seguridad para todas estas acciones se podrá tomar el **valor 1,4**.

Caso 2: Carga gravitatoria global

A efectos de la comprobación de los elementos de bajada de cargas, como soportes de hormigón armado o muretes de carga de fábrica, se tomará el total de las acciones consideradas en el caso anterior, teniendo en cuenta la reducción de sobrecargas de uso por número de plantas con uso administrativo, el 70% de la sobrecarga uniforme de uso, y en su caso el empuje del terreno.

Como simplificación, del lado de la seguridad, se podrá adoptar para este caso de carga, las acciones del Caso 1.

Como coeficiente de seguridad para todas las acciones de este caso podrá tomar el **valor 1,4**.

A efectos de muros de carga de fábrica o de contención en muros de sótanos, en los que el peso es favorable, se considerará además una variante con el edificio descargado. (sin sobrecarga de uso).

La comprobación de la **resistencia del terreno**, según SE-C, se podrá hacer a partir de las acciones de este caso de carga, adoptando como coeficiente de seguridad de las **acciones 1,0**.

Caso 3: Carga gravitatoria más viento (no procede en éste proyecto, viento soportado por estructura del torreón actual)

A efectos de la comprobación de los elementos de arriostramiento, y en su caso los vinculados a ellos, o los soportes, junto con los elementos de la estructura horizontal que los conectan de la planta, se considerará la carga gravitatoria del Caso 2 más la acción de viento, actuando sucesivamente en las dos direcciones en planta y los dos sentidos de cada una, sin considerar, en lo que sea favorable, la existencia de edificios contiguos o medianeros.

Como coeficiente de seguridad para todas las acciones de este caso se podrá tomar el valor de 1,25.

Caso 4: Carga gravitatoria más sismo (no procede en éste proyecto, sismo soportado por estructura del torreón actual)

En los casos en que deba considerarse acción sísmica, a efectos de la comprobación de los elementos citados en el caso anterior, se considerará la acción gravitatoria global, reduciendo un 70% las sobrecargas de uso vivienda, más la acción sísmica procedente de dicha carga gravitatoria, actuando sucesivamente en las dos direcciones en planta y los dos sentidos en cada una.

Como coeficiente de seguridad para todas las acciones de este caso se podrá tomar el valor 1,0. Como simplificación, habida cuenta de la reducción de acciones y seguridad, se puede tomar directamente las solicitaciones de cálculo correspondientes al Caso 2, multiplicadas por 0,57.

Otros casos de carga

En las zonas de la planta en que haya vuelos, a efectos de su comprobación local, se considerará además una variante del Caso 1, con el voladizo sometido a la sobrecarga de uso uniforme más en su caso la lineal en el borde, y el tramo que lo equilibra exento de sobrecarga.

La comprobación de barandillas, elementos divisorios, fachadas y elementos exentos, como petos, vallas, torreones y chimeneas, se hará considerando su peso con seguridad 1,0 y los efectos procedentes de acciones horizontales, como viento, con seguridad 1,5.

La comprobación local de piso se hará considerando las acciones del Caso 1 con seguridad 1,4 y la acción de punzonado con 1,5.

Si se debe tener en cuenta la acción térmica (no en el presente proyecto), se considerarán sus efectos, junto con los de las acciones del Caso 3, adoptando para todas un coeficiente de seguridad de 1,25.

La comprobación local ante el paso de vehículos de extinción de incendios (no en el presente proyecto), se hará considerando dicha acción simultáneamente con las gravitatorias del Caso 4, adoptando para todas una seguridad de 1,0.

Si se procede a una comprobación explícita de la resistencia a incendio, se debe adoptar esa acción en un sector tras otro, independientemente, y los efectos del incremento de temperatura en el sector considerado se supondrán simultáneos con los de las acciones gravitatorias y la seguridad indicadas para el Caso 4.

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.

Flecha

La estructura horizontal de cada planta se considera suficientemente rígida en relación con la deformación a flexión, si, ante la combinación de carga del Caso 1, flecha relativa de cada pieza, (es decir, el descenso máximo de vano respecto al extremo que lo tenga menor), es inferior a:

- a) **L/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;**
- b) **L/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;**

Siendo L la luz del tramo considerado, o el doble del vuelo en el caso de voladizos.

Si en el cómputo de la flecha se tienen en cuenta las competentes diferidas, puede deducirse la deformación que se haya producido antes de la implantación en obra del elemento dañable.

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños.

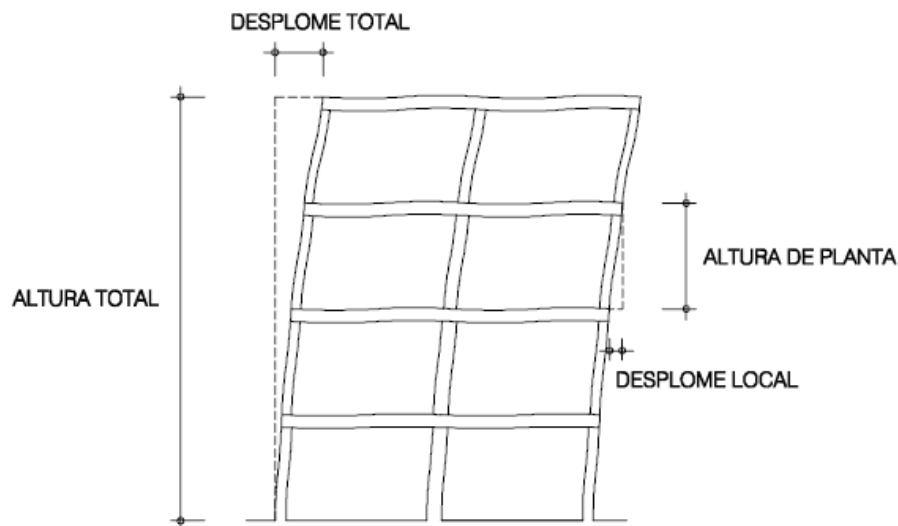
En los Documentos destinados a los diferentes materiales se ofrecen valores de relación de luz a canto que son suficientes a efectos de flecha.

Desplome (desplazamientos horizontales)

El sistema de arriostramiento, o por extensión, la estructura global, se considera suficientemente rígida si, ante las acciones del Caso 3, en cualquier de las dos direcciones y sentidos, el desplome de todo punto de la estructura soporte es menor de:

- a) **1/500 de la altura total del edificio, y**
- b) **1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.**

En el presente proyecto el cerramiento perimetral existente, sin desplome, no permite que la nueva estructura lo tenga, ya que la nueva estará contenida en la existente. No obstante, en 5 plantas, y si contamos con una altura media de de 3,52 m. de forjados, **no podrá haber un desplome mayor de 1,41 cm. por altura de planta y 3,52 cm. en la altura total.**

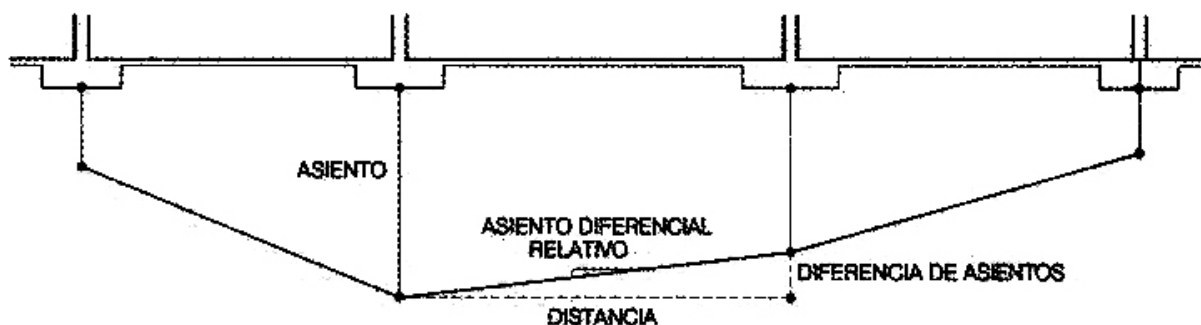


En los tipos de edificios incluidos en el ámbito de aplicación de este Documento, con estructuras de algún muro de carga de fábrica y mayoritariamente soportes de hormigón, que respetan el resto de reglas de este Documento, no es preciso comprobar el desplome.

Asiento

El asiento de los cimientos se considera admisible si, ante las acciones del Caso 2, el asiento diferencial relativo entre cualesquiera dos puntos contiguos cimentados, tales como dos zapatas, dos puntos de una losa o a lo largo del desarrollo de una viga corrida, o dos puntos pilotados, bien por pilotes o por grupos de pilotes, relativo a la distancia que los separa, es inferior al límite, y es de cada uno de ellos es inferior al de asiento total, establecidos en la Tabla 3.1:

VALORES LÍMITE DE ASIENTO		
Tipo de construcción	Asiento diferencial relativo	
Entre puntos ligados por un elemento isostático	1/300	
Entre puntos de un muro de contención exento, en sección	1/300	
Edificios compartimentados con estructura de soportes	1/500	
Edificios con estructura de muros armados o paneles rígidos	1/700	
Entre puntos bajo un muro de fábrica	1/1000	
Tipo de edificio	Asiento total granular (mm)	En terreno cohesivo (mm)
Obras de carácter monumental	15	25
Edificios con estructura de hormigón	25	30
Edificio con soportes de acero	30	40
Edificios con muros de carga de fábrica, estructuras metálicas isostáticas, de madera, o edificios provisionales	35	45



Los valores indicados en la tabla 3.1 se aplican, por analogía al asiento producido en los edificios o instalaciones urbanas próximos a la obra proyectada.

Con lo anterior, para éste caso, edificio compartimentado con estructura de soportes y un tipo de edificio de carácter monumental, las tolerancias serán de 1/500 para asiento diferencial relativo y un asiento total, por ubicarse la construcción en terreno cohesivo, 25 mm.

CTE-DB-SE-AE (Ver anexo aparte)

CTE-DB-SE-C Documento Básico: Seguridad Estructural: Cimientos

Generalidades: **Ámbito de aplicación e introducción**

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención.

Se trata de la descripción y cálculo de la estructura de un edificio de uso administrativo de cinco plantas. En cuanto a la cimentación existente de la estructura de muros de ladrillo existente no se hace ningún cálculo ni comprobación porque las cargas que transmitirá la cimentación al terreno será inferior a la actual antes de la actuación.

Se realizará la correspondiente excavación y explanación del terreno dejándolo nivelado y compactado hasta la cota definida en los planos. La excavación de zanjas y zapatas de cimentación podrá realizarse con mini-retroexcavadora que pase por el hueco de acceso del torreón, de máximo 2 m. de ancho y 2,8 m. de alto., con traslado a vertedero de las tierras sobrantes.

Bases de cálculo

- 1) El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.
- 2) Se tendrá en cuenta:
 - Acciones físicas o químicas.
 - Cargas variables.
 - Las verificaciones deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción (50 años).
- 3) Las situaciones se seleccionarán para todas las circunstancias probables, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.
- 4) Las situaciones de dimensionamiento se clasifican en:
 - Situaciones persistentes.
 - Situaciones transitorias.
 - Situaciones extraordinarias.

Método de cálculo:

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

Características geotécnicas previsibles del solar

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación se realiza con conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción, referidas a otras construcciones de la zona.																			
Datos estimados	Terreno sin nivel freático en el nivel que vamos a vaciar, por ser éste muy superficial, no encontrarse en una zona de vaguada ni corriente de agua conocida, y con la existencia de construcciones cercanas con sótano sin nivel freático existente.																			
Tipo de reconocimiento:	<p>Debido a que toda la zona está urbanizada, no se puede realizar ningún tipo de reconocimiento previo visual.</p> <p>No obstante, partimos de la base de que actualmente existen tres forjados soportados en su interior por dos pilares, que están transmitiendo cargas a una zona concentrada en el interior.</p> <p>En éste proyecto se contemplan el doble de forjados si incluimos la cubierta que actualmente apoya en los muros del torreón, por lo que prácticamente se duplicarán las cargas al terreno. Pero la nueva cimentación en vez de concentrar las cargas en dos pilares, de realiza en cinco, repartiendo las cargas, además de arriostrarse la cimentación entre zapatas para realizar apoyo intermedio para evitar asientos diferenciales.</p> <p>Por todo lo anterior se estima que las cargas que la nueva estructura más la parte de muros de torreón que se conserva serán similares a las actuales, por lo que no se cree conveniente la realización de ningún tipo de estudio geotécnico.</p> <p>Se fija en proyecto la cota de (-1,05) m. como plano de cimentación, a partir de la cual se bajan 60 cm. 70 cm. ó 80 cm. más según la zapata o viga centradora que se trate.</p> <p>ÉSTA PROFUNDIDAD SE DEBERÁ RESPETAR COMO MÍNIMA, YA QUE SI NO SE HACE, NO SERÍA POSIBLE CONSEGUIR REALIZAR UN FOSO DE ASCENSOR CON LA ALTURA NECESARIA.</p>																			
Parámetros estimados:	geotécnicos	<table border="1"> <tr> <td>Cota de cimentación</td> <td>(-1,05) m plano superior de todos los elementos de cimentación, incluido foso del ascensor (*). (-0,45) m plano superior de zapata de arranque de escalera mínimo, sobre una base compactada u hormigonada con hormigón en masa sobre las vigas centradoras sobre las cuales se encuentra ésta zapata corrida.</td> </tr> <tr> <td>Estrato previsto para cimentar</td> <td>Margas arcillosas compactas</td> </tr> <tr> <td>Nivel freático.</td> <td>No hay al nivel que se llega.</td> </tr> <tr> <td>Tensión admisible considerada</td> <td>0,20 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Peso específico del terreno</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Angulo de rozamiento interno del terreno</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de empuje en reposo</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Valor de empuje al reposo</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de Balasto</td> <td>-</td> </tr> </table>	Cota de cimentación	(-1,05) m plano superior de todos los elementos de cimentación, incluido foso del ascensor (*). (-0,45) m plano superior de zapata de arranque de escalera mínimo, sobre una base compactada u hormigonada con hormigón en masa sobre las vigas centradoras sobre las cuales se encuentra ésta zapata corrida.	Estrato previsto para cimentar	Margas arcillosas compactas	Nivel freático.	No hay al nivel que se llega.	Tensión admisible considerada	0,20 N/mm ²	Peso específico del terreno	-	Angulo de rozamiento interno del terreno	-	Coefficiente de empuje en reposo	-	Valor de empuje al reposo	-	Coefficiente de Balasto	-
Cota de cimentación	(-1,05) m plano superior de todos los elementos de cimentación, incluido foso del ascensor (*). (-0,45) m plano superior de zapata de arranque de escalera mínimo, sobre una base compactada u hormigonada con hormigón en masa sobre las vigas centradoras sobre las cuales se encuentra ésta zapata corrida.																			
Estrato previsto para cimentar	Margas arcillosas compactas																			
Nivel freático.	No hay al nivel que se llega.																			
Tensión admisible considerada	0,20 N/mm ²																			
Peso específico del terreno	-																			
Angulo de rozamiento interno del terreno	-																			
Coefficiente de empuje en reposo	-																			
Valor de empuje al reposo	-																			
Coefficiente de Balasto	-																			

(*).- No obstante será necesario profundizar cuanto sea necesario, en las zonas donde el plano de apoyo no encuentre terreno firme, hasta dar con él.

Cimentación:

Descripción:	Cimentación de vigas de zapatas aisladas centradas y excéntricas superficiales arriostradas con vigas centradoras (zapatas corridas).
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo al elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón en masa de regularización llamada hormigón de limpieza de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a los elementos de cimentación y protección de las armaduras.

Sistema de contenciones: (NO PROCEDE, no hay ninguna estructura de contención en éste proyecto).

Descripción:	-
Material adoptado:	-
Dimensiones y armado:	-
Condiciones de ejecución:	-

Método de cálculo: Métodos de los estados límite.

Estado límite es una situación que si es superada puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada. Estado límite último es aquel que causa una puesta fuera de servicio de la estructura por colapso o ruptura. Estado límite de servicio es aquel que al ser superado se incumplen requisitos fundamentales de funcionalidad, comodidad, durabilidad u otros requerimientos que se hayan establecido.

1) Estados límite

1.1) Generalidades

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

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

1.2) Estados límite últimos

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

2) Verificaciones

Se verificará que no se supere ningún estado límite si se utilizan, en los modelos mencionados en el párrafo anterior, valores adecuados para:

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

3) Variables básicas

3.1) Acciones

3.1.1) Acciones sobre el edificio

Tal y como se indica en el DB-SE.

3.1.2) Acciones del edificio sobre la cimentación

- a) Para situaciones persistentes y transitorias; con la expresión 4.3 del DB-SE.
- b) Para situaciones extraordinarias; con la expresión 4.4 y 4.5 del DB-SE.

3.1.3) Acciones geotécnicas sobre la cimentación que se transmiten o generan a través del terreno

- a) Acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación.
- b) Cargas y empujes debidos al peso propio del terreno.
- c) Acciones del agua existente en el interior del terreno.

3.2) Modelo geotécnico y parámetros del terreno

- a) Para cada situación de dimensionado y estudio de estado límite se definirá un modelo geotécnico del terreno.
- b) Las características del terreno deben quedar representadas por una serie de valores característicos que normalmente se deducirán de la investigación geotécnica.
- c) A efectos de aplicación de este DB se entiende como valor característico de un determinado parámetro del terreno a una estimación prudente de su valor en el contexto del estado límite que se considere.

3.3) Parámetros de los materiales de construcción utilizados en la cimentación

De acuerdo con el apartado 3.3.4 del DB-SE.

3.4) Datos geométricos

- a) Se tendrá en cuenta las consideraciones que dedicando especial atención a la cota y pendiente de la superficie del terreno, los niveles de excavación y la definición de los niveles piezométricos del agua.
- b) Los valores de cálculo de las dimensiones geométricas de la cimentación coincidirán con sus valores nominales reflejados en los planos de ejecución.
- c) En los caos en que las posibles desviaciones de una dimensión geométrica puedan tener una influencia significativa. El valor de cálculo de esta dimensión quedará definido por el que sea más desfavorable.

4) Verificaciones basadas en el formato de los coeficientes parciales

4.1) Estados límites últimos. Verificaciones a efectuar

4.1.1) Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ Siendo,
 $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
 $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

4.1.2) Verificación de la resistencia

$E_d \leq R_d$ Siendo,
 E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones.
 R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

4.1.3) Verificación de la capacidad estructural de la cimentación

- La resistencia de la cimentación como elemento estructural quedará verificada si el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.
- Los valores de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación se determinarán según el apartado 2.4.2.5.
- El valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se determinará según el apartado 4.2.4 del DB-SE y según las reglas de los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

4.1.4) Valores de cálculo del efecto de las acciones

- Se determinarán a partir de la combinación de acciones que se deban considerar simultáneamente.
- El valor de cálculo del efecto de las acciones se podrá determinar según la relación:

$$E_d = \gamma_F \cdot F_{repr}; \frac{X_K}{\gamma_M}; a_d \text{ siendo ,}$$

F_{repr} el valor representativo de las acciones que intervienen en la situación de dimensionado considerada;

X_K el valor característico de los materiales; a_d el valor de cálculo de los datos geométricos;

γ_E el coeficiente parcial para el efecto de las acciones;

γ_F el coeficiente parcial para las acciones;

γ_M el coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

- Los coeficientes γ_E , γ_F y γ_M se definen para cada tipo de cimentación en la tabla 2.1.

4.1.5) Valor de cálculo de la resistencia del terreno

- El valor de cálculo de la resistencia del terreno se podrá determinar utilizando la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{R}{\gamma_R} (\gamma_F \cdot F_{repr}; \frac{X_K}{\gamma_M}; a_d) \text{ siendo,}$$

Los coeficientes γ_R se definen en la tabla 2.1.

La utilización conjunta de los valores $\gamma_F = 1$, $\gamma_M = 1$ y $\gamma_R = 1$ en la expresión (2.4) proporciona, para cada tipo de cimentación y estado límite último el valor característico, R_K , de la resistencia del terreno. En los capítulos 4 y 5 se identifican distintos procedimientos que pueden utilizarse para determinar dicho valor en cimentaciones directas y profundas.

4.2) Estados límite de servicio

Queda verificado si se cumple:

$$E_{\text{ser}} \leq C_{\text{lim}} \quad \text{Siendo,}$$

E_{ser} el efecto de las acciones para una determinada situación de dimensionado.
 C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones se determinará, para cada situación de dimensionado y cada criterio a verificar, a partir de la combinación de acciones que le corresponda entre las indicadas en el apartado 4.3.2 del DB-SE.

Los valores límite para los distintos efectos de las acciones deben estar en concordancia con el objetivo de cada comprobación específica y se deben determinar para cada caso en el proyecto.

Mediante criterios basados en valores límite para los siguientes parámetros.

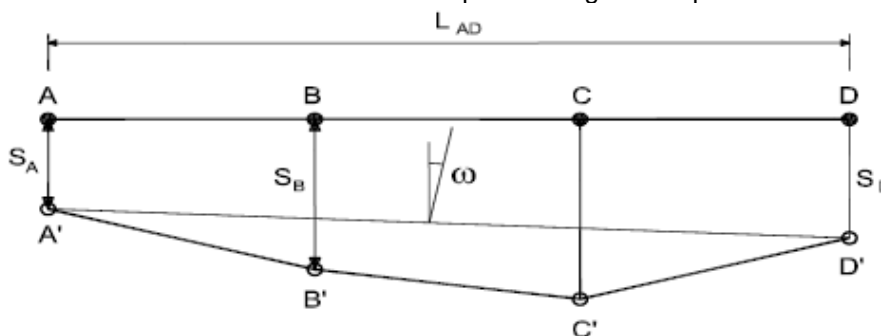


Figura 2.1. Definiciones básicas del movimiento de cimentaciones

- Asientos.
- Asiento diferencial δs , definido como la diferencia de asiento.

$$\delta s_{AB} = s_B - s_A$$

- Distorsión angular β , definida como el asiento diferencial.

$$\beta_{AB} = \frac{\delta s_{AB}}{L_{AB}} = \frac{s_B - s_A}{L_{AB}}$$

- Inclinación ω , definida como el ángulo girado con respecto a la vertical.
- Desplazamiento horizontal diferencial δx , definido como la diferencia de movimiento horizontal.

$$\delta x_{AB} = x_B - x_A$$

- Distorsión horizontal ε , definida como el desplazamiento horizontal diferencial entre dos puntos dividido por la distancia que los separa.

$$\varepsilon_{AB} = \frac{\delta x_{AB}}{L_{AB}} = \frac{x_B - x_A}{L_{AB}}$$

En el caso de que no se especifiquen en el proyecto los valores límite de servicio de los movimientos de la cimentación del edificio podrán adoptarse los indicados en las tablas 2.2 y 2.3.

Tabla 2.2. Valores límite basados en la distorsión angular

Tipo de estructura	Límite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Tabla 2.3. Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

Para las vibraciones previstas: NO HAY.

ZAPATA CENTRADA – Cimentación utilizada en los soportes interiores del torreón.

ZAPATA CENTRADA – ÁMBITO DE APLICACIÓN

Con una distribución uniforme de soportes, las zapatas de soportes podrán ser simples (una para cada uno), si la superficie que ocupan es significativamente pequeña comparada con la de la planta del edificio, véase tabla:

Fracción de superficie ocupada por los cimientos directos (1)								
Presión admisible (KN/m ²)	100	150	200	250	300	400	500	
Número de plantas (incluyendo sótanos)	2	0.14	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03
	4	0.28	0.20	0.14	0.11	0.09	0.07	0.06
	6	0.42+	0.26	0.20	0.16	0.13	0.10	0.08
	8	0.56+	0.37	0.28	0.22	0.19	0.14	0.11
	10	0.70+	0.43+	0.33	0.26	0.22	0.16	0.14

(1) Edificios ordinarios de viviendas con una carga total por planta de 7 KN/m²
+ Puede ser rentable acudir a cimentar en losa

ZAPATA CENTRADA – TAMAÑO EN PLANTA

El tamaño en planta de la zapata debe ser lo suficientemente grande como para que la presión media vertical sobre el terreno, no supere la presión admisible del terreno, lo que se traduce en:

$$N / S \leq p$$

Donde:

N es la componente vertical de la resultante de la sollicitación en la base del cimiento. Como sollicitación del soporte se debe tomar la procedente del análisis del caso gravitatorio, sin afectar a las cargas de coeficiente de seguridad alguno. Como peso adicional se debe tomar el de los elementos sueltos dispuestos sobre el cimiento. Como efecto de otros elementos, tales como vigas riostras o soleras, puede considerarse la capacidad la capacidad mecánica de cálculo que se movilice en su hundimiento, reducida con un coeficiente de seguridad global de 1,4. El peso propio de la zapata o, en su caso del pozo, puede despreciarse, considerando que queda más que compensado con la ganancia de resistencia del terreno con la profundidad o el peso de las tierras que desaloja.

- S** en general, la superficie en planta de la parte de la zapata cobaricéntrica con N. Si, como es habitual en edificios, la compresión tiene una excentricidad inferior a 1/20 del lado del cimiento, para S puede tomarse la superficie real total, lo que equivale a la condición de que la presión media sea inferior a la admisible, admitiendo puntas locales de hasta 1,3 veces la admisible. La zapata puede tener cualquier forma y orientación.
- p** la presión admisible del terreno, para el tamaño y forma de la zapata. En caso sísmico la presión admisible es la de hundimiento dividida por un coeficiente de seguridad igual a 2, y por tanto igual a vez y media la de casos ordinarios; si la zapata cumple con el caso gravitatorio y tiene más de 1 metro de ancho, puede suponerse que cumple con el sísmico, no siendo necesaria la comprobación explícita a sismo.

NOTA: Si el valor de la presión admisible procede de consideraciones de asiento, como sucede en el caso de terreno granular, la sollicitación N puede ser la neta, o sea, descontando la presión que existía antes de la retirada de tierras. Esto equivale a adoptar la fórmula anterior, para la presión admisible, un incremento adicional igual a la presión procedente de la altura de tierras entre el plano superior de la zapata y el nivel de tierras original.

Si el plano de asiento del cimiento se sitúa en terreno expansivo en una zona susceptible de alteración de humedad, debe verificarse además:

$$N' / S' \geq p'$$

Donde:

- N'** es la compresión en la base del cimiento, procedente de sólo las cargas permanentes.
- p'** la presión de hinchamiento del terreno por variaciones de humedad. Puede considerarse que, de ordinario, el terreno a más 3 m de profundidad no suele presentar variaciones estacionales de humedad.

ZAPATA CENTRADA – CANTO DE LA ZAPATA

Con hormigón, como canto mínimo puede tomarse 0,40 m, y en relación al vuelo no podrá ser inferior al valor dado en la siguiente tabla para el caso de hormigón armado (con HA 25). Si el firme es muy somero, no interesa que sea mayor.

Canto mínimo de zapatas en relación con su vuelo							
Presión admisible KN/m ²	100	150	200	250	300	400	500
Zapata de hormigón armado con HA 25	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Zapata de hormigón en masa con HM 20	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6

Si, para alcanzar el firme previsto, hay que ahondar más, o para salvar la zona susceptible de expansividad, se puede dar más canto a la zapata, disminuyendo su armadura. Cuando la profundidad supere, en relación al vuelo, el valor indicado en la tabla anterior para hormigón en masa, la zapata podrá realizarse sin armadura y con hormigón HM 20. En cualquier caso, el exceso de la excavación por debajo del canto previamente decidido, podrá rellenarse de hormigón pobre o en masa, o disponer ese pozo un dado calculado para la tensión admisible que resiste el hormigón inferior, aunque habitualmente no será conveniente superar 500 KN/m².

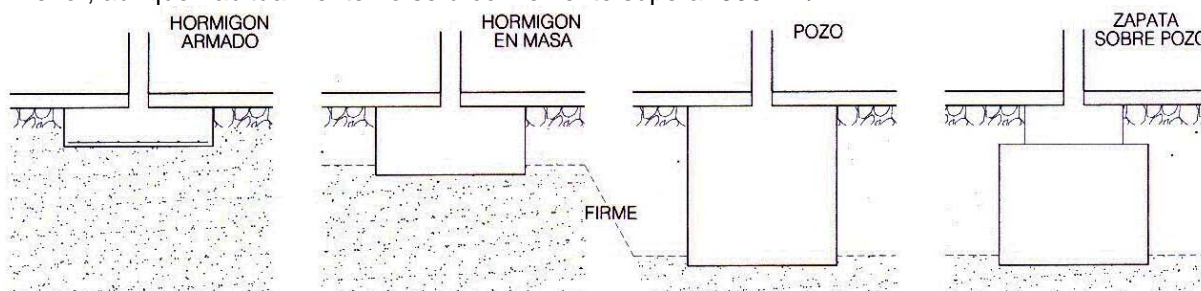


Figura 4.1. Tipos de zapatas simples según su canto

ZAPATA CENTRADA – ARMADO DE LA ZAPATA

Si la zapata tiene canto para necesitar armadura, de acuerdo con el criterio establecido en EHE, la sección total por flexión en cada dirección puede obtenerse con la expresión:

$$As > Nd \cdot v / 4 \cdot z \cdot fyd$$

Donde:

- Nd** el valor de cálculo de la compresión del soporte, para cada caso de carga, sin incremento alguno por peso de zapata, pero pudiendo descontar los términos indicados en la fórmula (tamaño en planta). Si como coeficiente de seguridad de las acciones se ha tomado el valor de 1,4 indicado en el DAV, cuando el control de ejecución es del tipo “normal”, debe multiplicarse por 1,1 y en caso de control “reducido”, por 1,2;
- v** en una zapata cuadrada o rectangular, el vuelo desde la cara del soporte, si es de hormigón o el plano medio entre cara del fuste y borde de la base en el caso de acero en la dirección de armado considerada. Con otras formas, el término **Nd·v/4** debe sustituirse por el momento resultante de las presiones del terreno y sollicitación del soporte, en la sección que pasa por la posición de su compresión. Si el soporte tiene momento apreciable, es suficiente con sumar, al término **Nd·v**, el momento flector de cálculo en el entronque de soporte y zapata; en los casos habituales, este término puede despreciarse;
- z** es el brazo de palanca de la armadura; puede tomarse igual al 85% del total del canto menos el grueso de hormigón pobre y el recubrimiento de la armadura (0,03 m);
- fyd** la resistencia de cálculo del acero de armar; para B500 puede tomarse 400 N/mm², el valor 350 N/mm². En las condiciones citadas, las zapatas pueden considerarse rígida, y no precisa de comprobación ni armado a cortante.

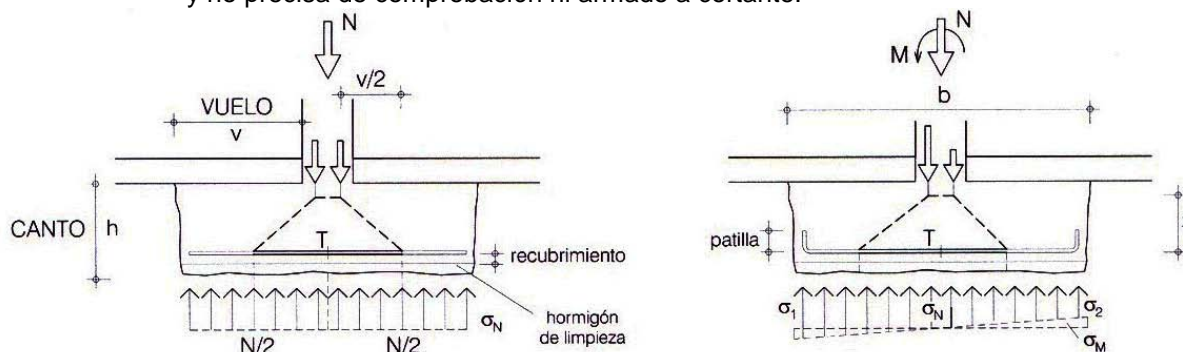


Figura 4.2. Modelo de cálculo de la armadura, (según EHE)

La siguiente tabla ofrece soluciones usuales de zapatas cuadradas con carga centrada, en masa y armadas con B500, para soportes habituales de acero u hormigón, de sección asimilable a cuadrada.

Zapatas cuadradas, carga centrada (1)															
Compresión (2) (KN)	Presión admisible (3) (KN/m ²)							Canto (4)							
	100	150	200	250	300	400	500	Ø	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	1.00	1.20
300	1.80	1.40	1.2*	1.1*	1.0*	0.9*	0.8*	12	0.25	0.30					
400	2.00	1.60	1.40	1.2*	1.1*	1.0*	0.9*	12	0.20	0.25	0.30				
500	2.20	1.80	1.60	1.40	1.2*	1.1*	1.0*	12	0.15	0.20	0.25	0.30			
600	2.40	2.00	1.80	1.60	1.40	1.2*	1.1*	12		0.15	0.20	0.25			
800	2.80	2.40	2.00	1.80	1.6*	1.4*	1.2*	16		0.20	0.25	0.30			
1000	3.20	2.60	2.20	2.00	1.80	1.6*	1.4*	16			0.20	0.25	0.30		
1300	3.60	3.00	2.60	2.40	2.20	1.80	1.6*	16			0.15	0.20	0.25	0.30	
1600	4.00	3.20	2.80	2.60	2.40	2.00	1.80	16				0.15	0.20	0.25	
2000	4.40	3.60	3.20	2.80	2.60	2.2*	2.0*	20				0.20	0.25	0.30	0.30
Lado de la zapata (m)								Intervalo entre armaduras (m)							

- (1) De hormigón HA25, armaduras de acero B500S de diámetro Ø
- (2) Valor de la del soporte para Caso de carga, sin afectar el coeficiente de seguridad.
- (3) La presión admisible depende ligeramente del tamaño en planta de la zapata.
- (4) Sólo para cantos entre el mínimo para zapata armada y el de zapata en masa.
- (*) El borde de la armadura debe rematarse en patilla. Es suficiente una longitud de 0.10m.

Es suficiente disponer la armadura uniformemente repartida en el ancho de la zapata, y de lado de la misma. El borde se debe rematar en los casos indicados en la tabla anterior.



Figura 4.3. Armado de zapatas

Con soportes o zapatas rectangulares, en la dirección del vuelo menor debe disponerse al menos una armadura con una densidad cuarta parte de la de la perpendicular, aun cuando el cálculo indique una densidad menor.

Las esperas de soportes de hormigón o de placas de arranque de soportes metálicos, si están comprimidas (la excentricidad de la compresión en el arranque es menor que la cuarta parte del lado del soporte o placa) deben introducirse en la longitud correspondiente al anclaje de la sollicitación, preferiblemente en patilla hacia fuera, y sobre todo en el caso de zapata en masa, a más de 0.25 m del fondo. En caso de tracciones, típicas en zapatas de planta baja en emplazamientos con aceleración sísmica básica superior a 0.12 g, se llevarán hasta la cara inferior menos el recubrimiento, y se anclarán en horizontal a partir de la vertical de la resultante de sollicitaciones o presiones, y si haya parrilla, por solape contra ella.

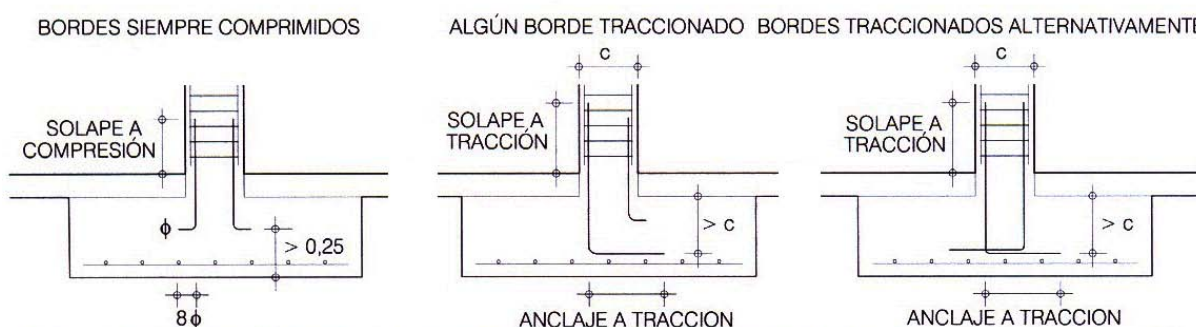


Figura 4.4. Esperas de soporte de hormigón en zapata armada (según NCSE-02)

ZAPATA CENTRADA – ASIENTO

En general, las zapatas dimensionadas a partir de la presión admisible del terreno definida en apartados anteriores, tienen asientos admisibles, sin que sea necesario calcularlos.

En los casos en que dos zapatas próximas estén en condiciones muy dispares de carga, tamaño, presión, tipo de terreno o profundidad de firme, o cuando la relación de presión a módulo de elasticidad supere 0.01 (lo que sólo es probable cuando se haya partido de presiones admisibles muy bajas, del orden de 100 KN/m²), puede ser preciso un cálculo expreso para confirmar que el asiento diferencial relativo, o diferencial de asientos relativa a su distancia, es admisible, según los valores establecidos a este efecto en SE, debiendo aumentar el tamaño de las zapatas más cargadas, reduciendo su presión, hasta conseguirlo.

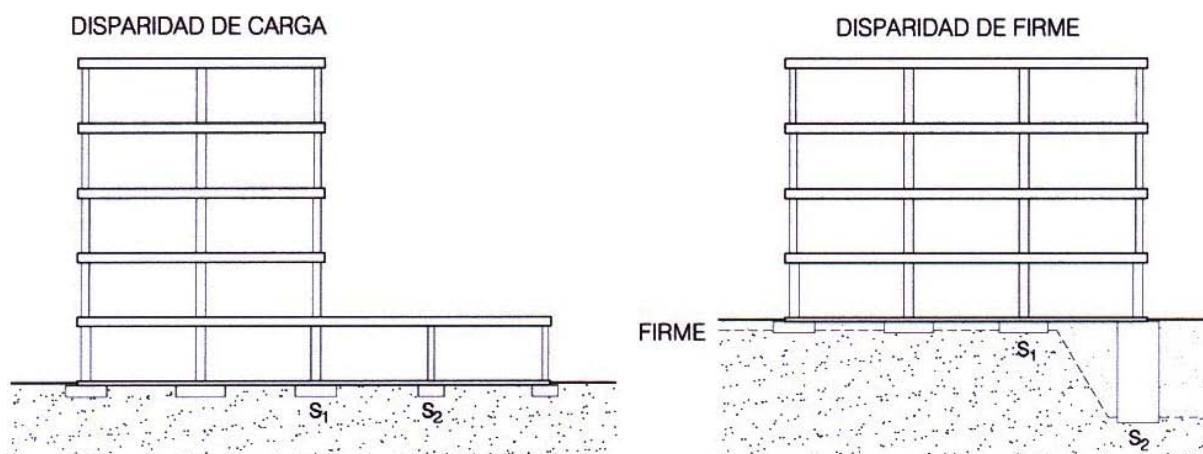


Figura 4.5. Algunos casos en que es preciso calcular asentamientos

Para el cálculo del asiento, s , puede suponerse que la presión se dispersa uniformemente con planos que forman aproximadamente 30° con la vertical respecto a los bordes del área cargada, lo que, en una zapata con relación entre lados no superior a 3, lleva a la expresión:

$$s = 1,2 \cdot p \cdot b \cdot z / E (b+z)$$

donde:

- b** es el lado de una zapata cuadrada de igual área que la de la zona cargada del cimiento. A partir del nivel en que se tocan los planos de dos zapatas próximas, se prosigue el cálculo de una nueva componente de asiento con la misma regla, tomando, como zona cargada, la cobaricéntrica con la posición de la resultante del conjunto:
- p** presión uniforme en el área cargada, producida por el edificio y al nivel de la base de la zapata, pudiendo considerarse la neta, es decir, descontando la que existía antes de proceder a la excavación;
- z** la profundidad en la que es significativo el asiento. Para zapatas suficientemente distantes basta tomar **2·b**. Para zapatas próximas ($d < 2b$), a efectos de asiento diferencial puede tomarse la semisuma de la aplicación $z = d$ y $z = 2b$, y por tanto:

$$s = 1,2 \cdot p \cdot b (5d+2b) / 6 \cdot E \cdot (b+d)$$

pero en cualquier caso z no deber superar la profundidad a la que exista una capa suficientemente indeformable, ni aquella en la que la presión sea inferior al 10% de la de contacto entre zapata y terreno;

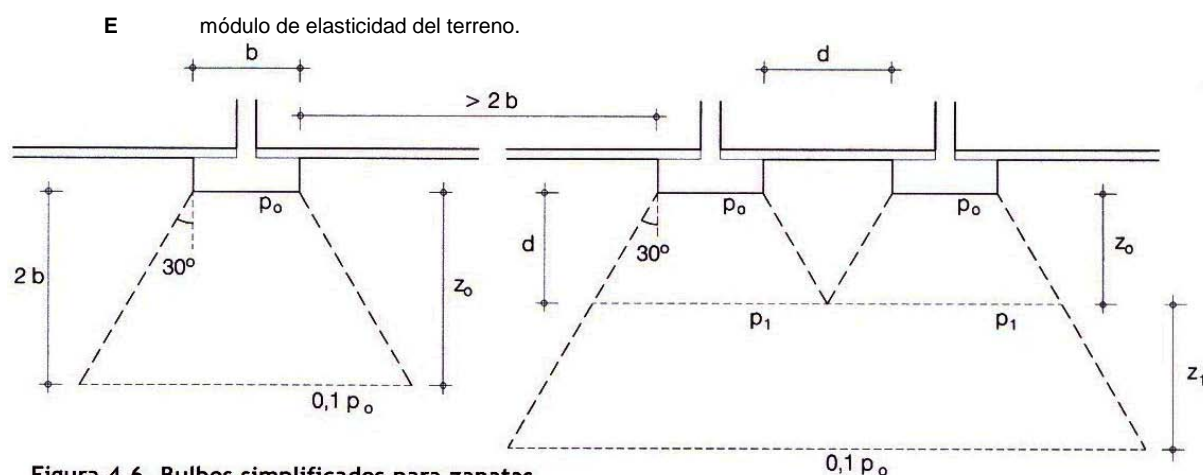


Figura 4.6. Bulbos simplificados para zapatas

En zapatas próximas, el asiento total, suma de las componentes descritas, será mayor que si los cimientos estuvieran alejados, pero el asiento diferencial, comparando los de la primera componente, será menor.

NOTA: En los casos en que la presión admisible se haya obtenido por asiento, como es habitual en terrenos granulares, se puede usar las fórmulas anteriores para calcular los asentamientos reales, y si los diferenciales entre cada dos zapatas contiguas es mucho menor que el admisible, puede ser rentable redimensionar las zapatas a partir de una presión en el plano de asiento mayor.

ZAPATA DESCENTRADA – Cimentación utilizada en los soportes perimetrales del torreón.

En una zapata medianera, con soporte adyacente al lindero, puede disponerse una zapata descentrada, deduciendo las dimensiones de $N / S \leq p$, a partir de la posición de la reacción resultante de la compresión del soporte y el peso de la totalidad de la zapata. Puede suponerse que la excentricidad de la compresión del soporte es la máxima del lado interior con la que puede soportarla. Como valor para iniciar los tanteos se puede partir de suponer que la superficie de la zapata es del orden de 2,5 veces mayor que si fuera centrada, por lo que sólo resulta eficaz para cargas muy pequeñas, o como zapata corrida, para muros.

Para el dimensionado de la zapata se puede admitir que la presión del terreno en el borde del lindero sea 1,3 veces la admisible, mientras la media se mantenga inferior a la admisible, lo que lleva a que la resultante se sitúe al 45% de la profundidad de la zona que reacciona.

Las tracciones de la cara superior, perpendiculares al lindero, pueden suponerse soportadas por el hormigón, sin necesidad de armadura específica, sobre todo si se dispone solera corrida que abrace a los soportes; las tracciones inferiores, paralelas al lindero, corresponden a las de una zapata centrada en esa dirección, por lo que pueden deducirse de la expresión: $A_s > Nd \cdot v / 4 \cdot z \cdot f_{yd}$.

En general, la opción más eficaz es la de disponer una viga centradora, conectada a una fuente de carga, tal como otra zapata u otra viga. Puede suponerse que las solicitaciones de la viga centradora son las representadas en la siguiente figura:

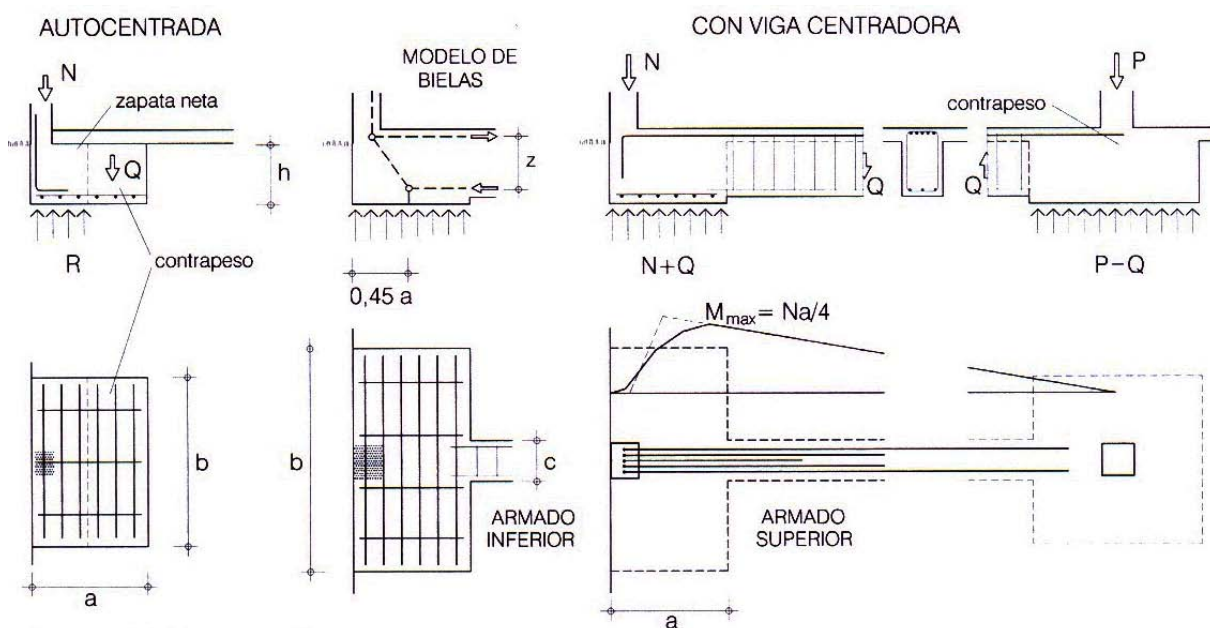


Figura 4.7. Zapatas medianeras

En el caso de zapatas en esquina (cóncava o convexa) puede procederse de manera similar.

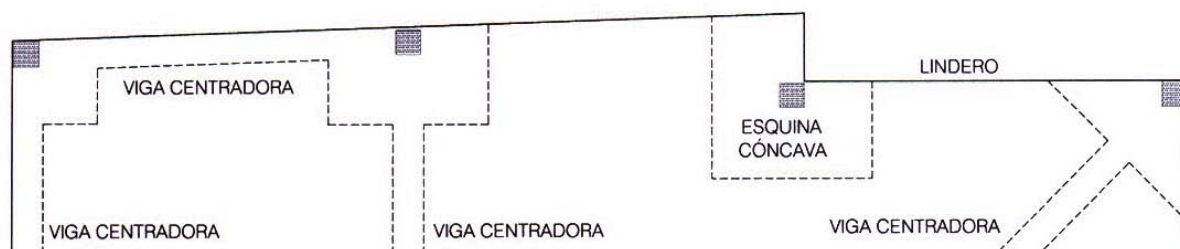


Figura 4.8. Zapatas de esquina

CTE-DB-SE-A

Documento Básico: Seguridad Estructural: Acero

1) Aplicación y condiciones particulares

- Verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos con acero. Sin contemplar otros campos (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.) ni otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, resistencia al fuego, etc).
- Tendrá la aplicación de acuerdo con las condiciones que se establecen en el propio DB-SE-A y las generales del CTE, condiciones del proyecto, ejecución y del edificio según artículos 5, 6, 7 y 8 de la parte I del CTE.
- La documentación, además del apartado 2 del DB-SE, se incluirán las características mecánicas consideradas de chapas, perfiles, tornillos, etc., dimensiones y definición de las secciones, así como las uniones según lo prescrito en el apartado 8 del DB-SE-A.

2) Bases de cálculo

- Verificar estabilidad y resistencia y la aptitud para el servicio.
- Analizar la estructura según modelos adecuados (DB.SE 3.4), consideran momentos de esfuerzos de 2º orden si no son despreciables, comprobar seguridad frente a fatiga si hay cargas móviles y tener en cuenta las diferentes fases de ejecución (incluyendo apeos).
- Verificar la capacidad portante con los estados límite últimos (DB.SE 4.2) y las acciones (DB.SE 4.2) y considerar los coeficientes parciales de seguridad de resistencia.
- Verificar el comportamiento adecuado (deformaciones, vibraciones, deterioro) comprobando que no se alcanzan los valores límite admisibles establecidas según (DB.SE 4.3) para los estados límite de servicio.
- Considerar en su caso las desviaciones de las dimensiones geométricas.

3) Durabilidad

- Prevenir la corrosión, proteger adecuadamente, correcto almacenaje, etc.

4) Materiales (Aceros de chapas y perfiles)

- ACEROS EN PERFILES: (antiguo A42b) S275JR con un:

$$F_u = 410 \text{ N/mm}^2$$

$$F_y = 275 \text{ N/mm}^2 \text{ (e} \leq 16\text{mm)}$$

$$\rho = 7850 \text{ Kg/m}^3$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$G = 81000 \text{ N/mm}^2$$

$$D = 0,3$$

$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$$

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f _y (N/mm ²)			Tensión de rotura f _u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

- La resistencia de cálculo será, según art. 4.5,

$p_{yd} = p_y / \gamma_M$ #($p_{ud} = p_u / \gamma_{M2}$ Sólo para comprobaciones de resistencia última de la sección).

Siendo p_y para S275JR (A42b) = 275 N/mm²

γ_M , coeficiente parcial de seguridad según apartado 2.3.3.

Según este apartado:

- o $\gamma_{M0} = 1,05$ --- Relativo a la plastificación del material.
- o $\gamma_{M1} = 1,05$ (1,1) --- Relativo a los fenómenos de inestabilidad (Pandeo).
- o $\gamma_{M2} = 1,25$ --- Relativo a la resistencia última de la sección.
- o $\gamma_{M3} = 1,1; 1,25; 1,4$ --- Para deslizamiento de uniones con tornillos.

Así $p_{yd} = 275(N/mm^2)/1,05 = 261,9 N/mm^2$

5) Análisis estructural

- Primero determinación de los efectos de las acciones y comparación con la correspondiente limitación y verificación.

6) Estados límites últimos

6.1) RESISTENCIA DE LAS SECCIONES

SOLO TRACCIÓN ---- Según 6.2.3, la resistencia a tracción será, (N_E , R_d) la plástica de la sección bruta.

$N_t, R_d \leq N_{pl}, R_d = A \cdot p_{yd}$ (Elástico)

$N_t, R_d \leq U_n, R_d = 0,9 \cdot A_{net} \cdot p_{ud}$ (Rotura)

SOLO CORTANTE ---- Según 6.2.4, el esfuerzo cortante de cálculo (V_{Ed}) será menor que la resistencia de las secciones a cortante V_c, R_d , que en ausencia de torsión, será igual a la resistencia plástica:

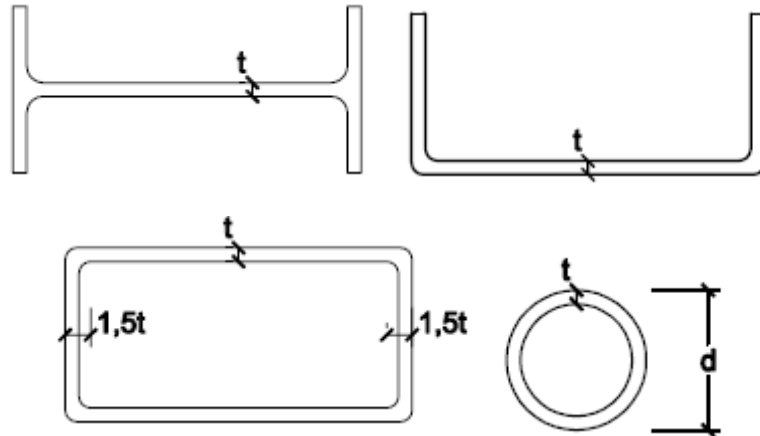
$$V_{Ed} < V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_v \cdot (F_{yd}/\sqrt{3}) \quad A_v \text{ (ver según sección)}$$

SOLO COMPRESIÓN ---- Según 6.2.5, la resistencia de las secciones a compresión, $N_{c,Rd}$, será.

$$N_{u,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot \rho_y d \quad \text{para secciones clase 1, 2 y 3.}$$

$$N_{u,Rd} = A_e F_y \rho_y d \quad \text{para secciones clase 4.}$$

- Se define clase en FUNCIÓN DE LA ESBELTEZ DE LA SECCIÓN (c/t máximo).



Dimensiones válidas para todos los casos:

- Compresión
- Flexión simple
- Flexocompresión

Una vez definida la esbeltez, definimos ϵ (factor de reducción) $\epsilon = \sqrt{(235/\rho_y)}$.

Así, para el acero S275JR (A42b), con $\rho_y = 275 \text{ N/mm}^2$, $\epsilon = 0,92$ y por tanto, la clase será.

CASO	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
	33ϵ (30,36*) $d/t \leq 50\epsilon^2$	38ϵ (34,96*) $d/t \leq 70\epsilon^2$	42ϵ (38,64*) $d/t \leq 90\epsilon^2$
	9ϵ (8,28*)	10ϵ (9,2*)	14ϵ (12,88*)

*Para acero S275JR (A42b)

- Para los casos de clase 4 (Por ejemplo Voladizos), hay que obtener:

- b_c = Ancho eficaz --- Según tabla 5.6 y diagrama de la barra.
- ρ = Factor de reducción (en función de Ψ tabla 5.6) y λ_p .

$$\lambda_p = \sqrt{\frac{f_y}{\sigma_R}}$$

Con esto se obtiene b_{ef} , para obtener A_{ef} y calcular la sección.

SOLO FLEXIÓN ---- Será la resistencia de las secciones a flexión, Mc, Rd, será:

- a) CLASE 1 y 2 :
 $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$ Siendo W_{pl} el módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión (W_x ó W_y).
- b) CLASE 3:
 $M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$ Siendo W_{el} el módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión.
- c) CLASE 4:
 $M_{o,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$ Siendo W_{ef} el módulo elástico de la sección eficaz.

Nota: Los agujeros se considerarán según su situación.

SOLO TORSIÓN ---- En este proyecto no procede.

INTERACCIÓN DE ESFUERZOS

- 1) Flexión compuesta sin cortante (N, M y V = 0)
- Se utilizarán las fórmulas siguientes de interacción,

$$\frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{zEd}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para las secciones de clase 1 y 2}$$

$$\frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{zEd}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para las secciones de clase 3}$$

$$\frac{N_{ED}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{o,Rdy}} + \frac{M_{zEd} + N_{SEd} + N_{SEd} \cdot e_{Ny}}{M_{o,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 4}$$

siendo,

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

- 2) Flexión y cortante (M, V y N = 0)

- La sección se comprobará a cortante según el apartado 6.2.4 ($V_{ED} < V_{pl,Rd} = A_v \cdot (f_{yd} / \sqrt{3})$)
- Adicionalmente si el cortante de cálculo (V_{Ed}) $> (0,5 \cdot V_{pl,Rd})$, se calculará además

$$M_{v,Rd} = (W_{pl} \cdot (\rho \cdot A^2 v / 4 \cdot t_w)) \cdot f_{yd} \quad \text{(Para secciones en T o H)}$$

$$M_{v,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \quad \text{(Para resto de casos)}$$

$$\text{Siendo } \rho = \left(\frac{2 \cdot V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2 \quad \text{Nunca } M_{v,Rd} > M_{o,Rd}$$

- 3) Flexión, axil y cortante (M, N y V)
En este proyecto no procede.
- 4) Cortante y torsión (V y T, N = 0 y M = 0)
En este proyecto no procede.
- 5) Flexión y torsión (M, T y N = 0 y V = 0)
En este proyecto no procede.

6.2) RESISTENCIA DE LAS BARRAS

6.2.1) Barras a tracción. En este proyecto no procede.

CTE-DB-SE-F

Documento Básico: Seguridad Estructural: Fábrica

1) Documentación

- 1.A) Condiciones particulares indicadas en el DB-SE y DB-SE-F.
- 1.B) Condiciones generales para el cumplimiento del CTE.
- 1.C) Condiciones de proyecto, ejecución y del edificio del ART. 5, 6, 7, y 8 de la parte I del CTE.
- 1.D) Apartado 2 Documentación del DB-SE, incluyendo:
 - Memoria y pliego de condiciones: Resúmenes técnicos de los elementos de la fábrica (Apartado 4)
 - Planos: Propiedades específicas, morteros, hormigones y tipo de ambiente.
- 1.E) Documentación de la obra ejecutada:
 - Plan de mantenimiento.
 - Envejecimiento de algún componente de durabilidad menor.
 - Si tienen que estar protegidos, revisar protecciones.

2) Bases de cálculo

2.1) JUNTAS DE MOVIMIENTO

- Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales. Según tabla 2.1.

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final	Expansión final por	
	(mm/m)	humedad (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

2.2) CAPACIDAD PORTANTE

- En los análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se podrá adoptar un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido-plástico.
- El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas será igual a 1,00.
- La comprobación del estado límite último de anclaje en elementos sometidos a efectos locales de pretensado, se realizará para el valor de carga última de los tendones.

2.3) APTITUD AL SERVICIO

2.3.1) No existen desplomes mayor que 1/100.

2.3.2) No se produzcan tracciones y roturas a compresión.

2.3.3) Coeficiente parcial de seguridad para pretensado 0,90 si la armadura es postesa y el efecto de la acción es favorable, igual a 0,95 si la armadura es pretesa y el efecto de la acción es favorable, será igual a 1,10 si la armadura es postesa y el efecto de la acción es desfavorable e igual a 1,05 si la armadura es pretesa y el efecto de la acción es desfavorable.

2.3.4) Tras las pérdidas, se considerará que el esfuerzo de pretensado es constante.

3) Durabilidad

3.1) CLASE DE EXPOSICIÓN. Tabla 3.1

Tabla 3.1 Clases generales de exposición

Clase y designación	Tipo de proceso	Descripción	Ejemplos
Interior No agresiva	I Ninguno	Interiores de edificios no sometidos a condensaciones	Interiores de edificios, protegidos de la intemperie
Humedad media	II a Carbonatación del conglomerante. Principio de sabulización de los ladrillo y expansión de núcleos de cal	Exteriores sometidos a la acción del agua en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.	Exteriores protegidos de la lluvia
Exterior Humedad alta	II b Carbonatación rápida del conglomerante. Sabulización de los ladrillos y expansión de los núcleos de cal.	Interiores con humedades relativas >65% o condensaciones, o con precipitación media anual superior a 600 mm.	Exteriores no protegidos de la lluvia. Sótanos no ventilados. Cimentaciones.
Marino aéreo	III a Corrosión de las armaduras por cloruros. Sabulización de los ladrillos y expansión de núcleos de cal.	Proximidad al mar por encima del nivel de pleamar. Zonas costeras	Proximidad a la costa. Pantalanes, obras de defensa litoral e instalaciones portuarias.
Medio marino Marino sumergido	III b Corrosión de las armaduras por cloruros. Sulfatación y destrucción por expansividad del conglomerante y de los derivados del cemento. Sabulización de los ladrillos y expansión de los núcleos de cal.	Por debajo del nivel mínimo de bajamar permanentemente. Terrenos ricos en sulfatos.	Recorrido de marea en diques, pantalanes y obras de defensa litoral.
Marino alternado	III c Corrosión rápida de las armaduras por cloruros. Sulfatación y destrucción por expansividad del conglomerante y de los derivados del cemento.	Zonas marinas situadas en el recorrido de carrera de mareas.	Idem III b.
Otros cloruros (no marinos)	IV Idem que III c. Sulfatación y carbonatación.	Agua con un contenido elevado de cloro. Exposición a sales procedentes del deshielo	Piscinas. Zonas de nieve (alta montaña). Estaciones de tratamiento de aguas

Según la tabla estamos en exposición I para los muros de carga de las mesetas de escalera interiores de los muros del torreón y IIa para los muros de carga de la linterna y del paño de teja inclinado (Exteriores sometidos a la acción del agua protegido de la lluvia en Manzanares, que tiene precipitación anual inferior a 600 mm).

- EXPOSICIÓN ESPECÍFICA. Tabla 3.2

Tabla 3.2 Clases específicas de exposición

Clase y designación		Agua					Suelo		
Química agresiva		pH	CO ₂	lón	lón	lón sulfato	Residuo seco	Gr.acidez	lón sulfato
			agresivo	amonio	magnesio	mg SO ₄ /l		Bauman-	mg SO ₄ /kg
			mg CO ₂ /l	mg NH ₄ /l	mg Mg/l			Gully	suelo seco
Débil	Qa	6,5 – 5,5	15 – 40	15 - 30	300 -1000	200 - 600	75 250	> 20	2000 -3000
Media	Qb	5,5 – 4,5	40 – 100	30 - 60	1000 - 3000	600 - 3000	50 75	Inusual	3000 -12000
Fuerte	Qc	< 4,5	> 100	> 60	> 3000	> 3000	< 50	Inusual	> 12000
Con heladas		Tipo de proceso					Ejemplos		
sin sales fundentes	H	Ataque hielo-deshielo. ⁽¹⁾					Construcciones en zonas de alta montaña. Estaciones invernales		
con sales fundentes	F	Ataque por sales fundentes ⁽²⁾					Tableros de pasarelas o barandillas de puentes en zonas de alta montaña		
Erosión	E	Procesos de abrasión o cavitación ⁽³⁾					Pilas de puente en cauces muy torrenciales.		

⁽¹⁾ Elementos en contacto frecuente con agua o zonas con humedad relativa en invierno superior al 75% y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de 5°C

⁽²⁾ Elementos próximos al tráfico de vehículos o peatones en zonas de más de 5 nevadas anuales o con un valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0°C

⁽³⁾ Elementos sometidos a desgaste superficial o singulares de construcciones hidráulicas. Elementos de diques, pantalanés y obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes

Química agresiva débil Qa.
Sin heladas, ni sales fundentes ni erosión.

- ADECUACIÓN DE LOS MATERIALES. Tabla 3.3

Tabla 3.3 Restricciones de uso de los componentes de las fábricas ⁽¹⁾

Elementos	Clases de exposición													Tempe-ratura			
	generales							específicas									
	I	II a	II b	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E				
Piezas																	
Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría I	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R	-	-	-	-
Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría II.	-	D	-	D	D	R	R	D	R	R	R	D	X	-	-	-	-
Ladrillo macizo artesanal. Categorías I o II	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Bloque de hormigón espumado.	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	D	X	X	-	-	-	-
Bloque de hormigón con cemento CEM III y CEM IV.	-	-	-	-	-	-	R	R	X	X	R	R	X	-	-	-	-
Morteros																	
cemento Portland CEM I con plastificante.	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	D	X	R	-	-	-	-
cemento adición CEM II con plastificante.	-	-	R	R	R	X	X	R	X	X	D	X	X	-	-	-	-
horno alto y/o puzolánico CEM III con plastificante.	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	D	R	X	-	-	-	-
mixto de CEM II y cal.	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	R	X	-	-	-	-
de cal.	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Elementos de enlace																	
Acero inox austenítico	-	-	-	-	-	-	X	-	R	X	-	-	-	-	-	-	-
Acero inox ferrítico	-	D	R	R	X	X	X	X	X	X	R	R	R	-	-	-	-
Acero autoprotectido cincado de 140µm (1000gr/m ²).	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Acero autoprotectido cincado de 90µm (600gr/m ²).	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Acero autoprotectido grueso cincado 20µm (140gr/m ²).	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Acero cincado <20µm protegido con resina	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	-	-	-

- : sin restricciones R: con algunas reservas D: puede emplearse si se protege X: no debe usarse

B: Temperaturas superiores a 100 °C. A: Temperaturas de incendio, superiores a 900 °C.

El zinc se vuelve quebradizo hacia los 250 °C y funde a los 419 °C. Las resinas son inestables hacia los 80°C.

- Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría II en (I y IIa).
- Mortero Portland CEM I con plastificante en (I y IIa Protegido) ó CEM II (IIa con algunas reservas).
- No hay elementos de enlace metálicos.

De lo anterior, se desprende que se puede utilizar el ladrillo sin restricciones (vistos) y en algún caso si se protege (enfoscado de mortero monocapa).

3.2) ARMADURAS

NO HAY.

4) Materiales

4.1) PIEZAS. Tabla 4.1

Tabla 4.1 Grupos de piezas

Característica	Maciza	Perforada		Grupo Aligerada		Hueca	
		cerámica	hormigón	cerámica	hormigón	cerámica	hormigón
Volumen de huecos (% del n bruto) ⁽¹⁾	≤ 25	≤ 45	≤ 50	≤ 55	≤ 60 ⁽²⁾	≤ 70	
Volumen de cada hueco (% del bruto)	≤ 12,5	≤ 12,5	≤ 25	≤ 12,5	≤ 25	≤ 12,5	≤ 25
Espesor combinado (% del ancho total) ⁽³⁾	≥ 37,5	≥ 30		≥ 20			

⁽¹⁾ Los huecos pueden ser huecos verticales que atraviesan las piezas, rebajes o asas.
⁽²⁾ El límite del 55% para las piezas de cerámica y del 60% para las de hormigón, puede aumentarse si se dispone de ensayos que confirmen que la seguridad de las fábricas no se reduce de modo importante.
⁽³⁾ El espesor combinado es la suma de los espesores de las paredes y tabiquillos de una pieza, medidos perpendicularmente a la cara del muro.

- Será maciza ya que el volumen de huecos ≤ 25% (0%). El volumen de cada hueco ≤ 12,5% (0%). Espesor combinado ≥ 37,5% (100%).

4.2) MORTEROS

- Pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros.
Será ORDINARIO, Mortero M5.
- Superior a M1 y en fábrica armada o pretensada mínimo M5; M5 ó M10.

4.3) HORMIGÓN

NO HAY

4.4) ARMADURAS

NO HAY

4.5) COMPONENTES AUXILIARES. Barrera antihumedad.

NO HAY

5) Resistencia

5.1) A COMPRESIÓN. Tabla 4.4 (Ladrillo tosco perforado ≥ 100 daN/m²)

Resistencia normalizada de las piezas, f_b (N/mm ²)	10		15		20		25
Resistencia del mortero, f_m (N/mm ²)	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	5	5	7	7	9	10	11
Ladrillo macizo	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	2	3	4	4	5	6	6

Con ladrillo de 10 N/mm² ($F_b=10$ N/m²) y Mortero de 5 ó 10.
 $F_k= 4$ N/mm² (40 kg/cm²).

5.2) A CORTANTE.

Mortero ordinario y juntas llenas.

Resistencia característica a cortante--- $F_{vk} = F_{vko} + 0,36 \cdot \sigma_k \leq 0,065 f_b$

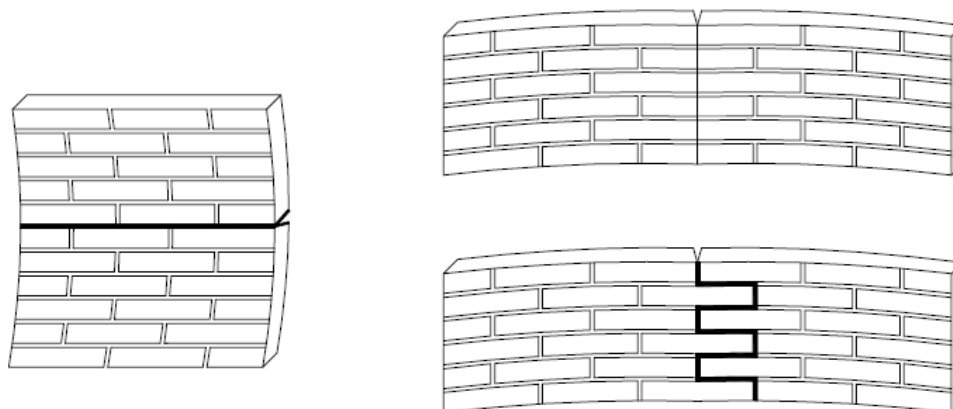
- F_{vko} (Según tabla 4.5)----Pieza maciza o perforada con $M > 1$ y $M < 10 = 0,2$.
- σ_k , si hay compresión, la tensión característica media perpendicular a la tabla, debida a la compresión debida a las cargas permanentes.
- F_b , resistencia normalizada a la compresión de las piezas de fábrica, con el esfuerzo actuando perpendicular. $F_b = 10 \text{ N/mm}^2$.

Así, $F_{vk} = 0,2 + 0,36 \cdot \sigma_k \leq 0,065 \cdot 10$

Así, $F_{vk} = 0,2 + 0,36 \cdot \sigma_k \leq 0,65 \text{ N/mm}^2$

5.3) A FLEXIÓN

- F_{xk1} , Plano de rotura paralelo a los tendeles.
- F_{xk2} , Plano de rotura perpendicular a los tendeles.



a) Plano de rotura paralelo a los tendeles

b) Plano de rotura perpendicular a los tendeles

Figura 4.1 Modos de flexión en fábricas.

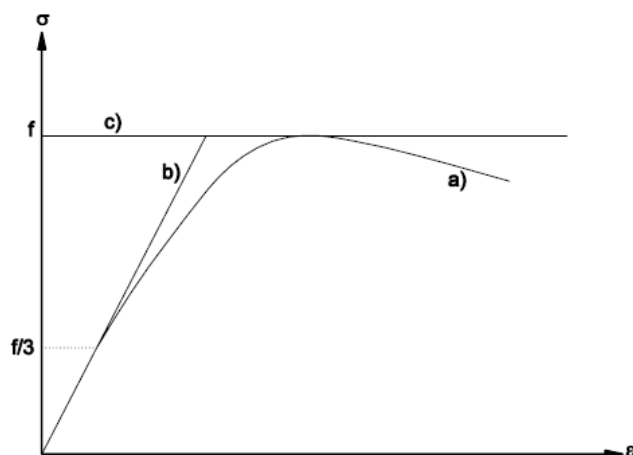
Tabla 4.6 Resistencia a flexión de la fábrica (N/mm²)

Tipo de pieza	Morteros ordinarios		Morteros de junta delgada		Morteros ligeros			
	$f_m < 5 \text{ N/mm}^2$		$f_m \geq 5 \text{ N/mm}^2$					
	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}		
Cerámica	0,10	0,20	0,10	0,40	0,15	0,15	0,10	0,10
Sílico-calcáreos	0,05	0,20	0,10	0,40	0,20	0,30	-	-
Hormigón ordinario	0,05	0,20	0,10	0,40	0,20	0,30	-	-
Hormigón celular de autoclave	0,05	0,40	0,10	0,40	0,15	0,20	0,10	0,15
Piedra artificial	0,05	0,40	0,10	0,40	-	-	-	-
Piedra natural	0,05	0,20	0,10	0,40	0,15	0,15	-	-

Según tabla, para morteros ordinarios, para $F_m = 4 \text{ N/mm}^2$ obtenemos, para piezas cerámicas, $F_{xk1} = 0,1 \text{ N/mm}^2$ y $F_{xk2} = 0,4 \text{ N/mm}^2$.

5.4) DEFORMABILIDAD

Según Diagrama de cálculo adaptado (4.2-c)



$$E = 1000 \cdot F_k$$

$$G = 0,4 \cdot E$$

$$\rho_{\infty} = 1$$

$$\text{Retracción (mm/m)} = 0,6$$

$$\text{Dilatación térmica} = 6,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/m}^{\circ}\text{C}$$

Figura 4.2. Diagramas de tensión a deformación o de las fábricas

5.5) SECCIÓN DE CÁLCULO

- No habrá rozas en los muros de carga, por tanto la sección de cálculo = sección de muro.

Tabla 4.8 Dimensiones de rozas y rebajes (mm) que no reducen el grueso de cálculo

Espesor del muro (mm)	Ancho de rozas verticales ⁽¹⁾	Profundidad de rozas horizontales o inclinadas	
		longitud >1250 mm	longitud < 1250 mm
115	100	0	0
116-175	125	0	15
176-225	150	10	20
226-300	175	15	25
Más de 300	200	20	30

- ⁽¹⁾ La profundidad de una roza o rebaje, incluye la de cualquier perforación que se alcance, es de 30 mm.
- ⁽²⁾ La profundidad máxima de una roza vertical no debe ser superior a 30 mm
- ⁽³⁾ La limitación de la profundidad de rozas horizontales se refiere a las dispuestas dentro del octavo de la altura libre del muro, por encima y por debajo del forjado.
- ⁽²⁾ Las rozas verticales que no se prolonguen sobre el nivel del piso más que un tercio de la altura de planta pueden tener una profundidad de hasta 80 mm y de un ancho de hasta 120 mm, si el espesor del muro es de 225 mm o más.
- ⁽³⁾ La separación horizontal entre rozas adyacentes o entre una roza y un rebaje o un hueco no será menor que 225 mm.
- ⁽⁴⁾ La separación horizontal entre dos rebajes adyacentes, cuando están en la misma cara o en caras opuestas del muro, o entre un rebaje y un hueco, no será menor que dos veces el ancho del rebaje mayor.
- ⁽⁵⁾ La suma de los anchos de las rozas y rebajes verticales no será mayor que 0,13 veces la longitud del muro.
- ⁽⁶⁾ La separación horizontal entre el extremo de una roza y un hueco no será menor de 500 mm.
- ⁽³⁾ La separación horizontal entre rozas adyacentes de longitud limitada, ya estén en la misma cara o en caras opuestas del muro, no será menor que dos veces la longitud de la roza más larga.
- ⁽⁴⁾ Si las rozas horizontales o inclinadas se realizan con precisión usando una máquina adecuada:
- a) Puede aumentarse la profundidad admisible en 10 mm, en muros de espesor mayor de 115 mm.
- b) Se pueden realizar rozas, de no más de 10 mm. de profundidad, en ambas caras, si el muro es de un espesor no menor de 225 mm.
- ⁽⁵⁾ El ancho de la roza horizontal no superará la mitad del espesor residual del muro
- ⁽⁶⁾ En piezas huecas, podría producir una pérdida de sección resistente y/o de aumento de la excentricidad con la que se aplican las cargas muy superior a la previsible en el caso de piezas macizas (a cuando se trabaja bajo el concepto de "sección bruta").

5.6) RESISTENCIA DE CÁLCULO

- Coeficientes de Seguridad---- γ_m Resistencia fábrica. La más pésima ejecución C y II----3,0.
- A disminuir de las resistencias. $F_{yd} = F_k / \gamma_m = 40(\text{kg/cm}^2) / 3 = 13,33 \text{ kg/cm}^2$.

CTE-DB-SE-M

(No procede, no hay estructura de madera en proyecto)

CTE-DB-SI

(Ver anexo aparte)

NCSE

Norma de construcción sismorresistente

- Como podemos observar la gráfica de la norma NCSE-02 “Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación”, la provincia de Ciudad Real no tiene peligrosidad sísmica alguna.

Por tanto tenemos una a_b : (Aceleración sísmica básica) $< 0,04 g$

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 (de nueva planta), excepto:

- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04 g$, siendo g la aceleración de la gravedad, por tanto **No hay que aplicarla**.

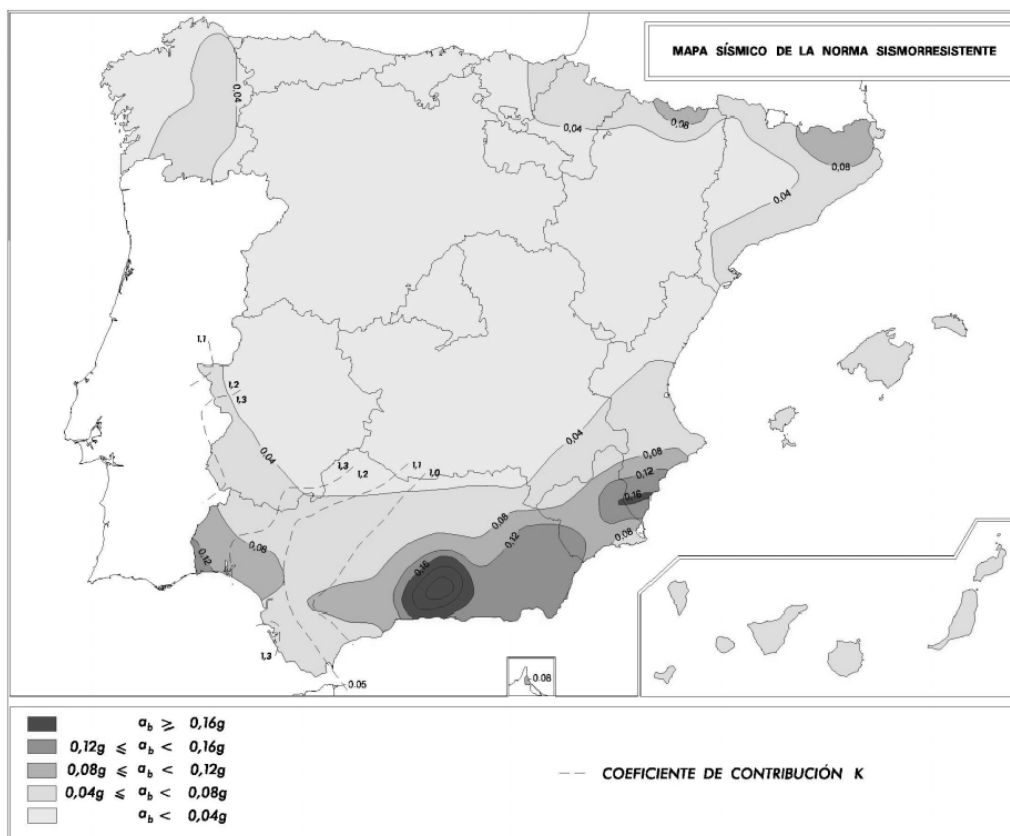


Figura 2.1. – Mapa de Peligrosidad Sísmica.

EHE – Instrucción de Hormigón Estructural - 2008

Dimensionado del elemento estructural. Forjado

Instrucción de Hormigón Estructural , aprobada por Real Decreto 1247/2008.

Estructura

Descripción del sistema estructural:

<p>Tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En plantas en general forjado unidireccional de <u>viguetas pretensadas armadas</u> y bovedillas de hormigón que transmiten a las vigas. Éstas se empotran sobre los pilares de hormigón, los cuales en última instancia transmiten las cargas a las zapatas aisladas arriostradas entre sí. - Existen losas estructurales en escaleras y en una parte volada de la última planta. - Estructura metálica según DB-SE-A. No se aplica la EHE.

Programa de cálculo:

Nombre comercial:	Cypecad
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº5. Alicante.
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	<p>El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, losas, 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.</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p>

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura (agotación de la sección), Art. 42.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/250	L/400	1cm.
	Valores de acuerdo con las consideraciones generales del artículo 50.1 de la EHE-08. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE-08, art. 39.6.		
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-08
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)-Ver anexo. ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE.

Características de los materiales:

-Hormigón

HA-25/B/20/IIa en zapatas y vigas de atado y de cimentación. Recubrimiento nominal mínimo 25 mm. (recomendado 50 mm).
HA-25/B/20/I en forjados, losas y vigas. – Recubrimiento nominal mínimo 25 mm.

-Tipo de cemento

CEM I para el resto (Según RC-03, 32,5 R)

-Tamaño máximo de árido

20 mm. Rodado (se puede utilizar 40 mm. para cimentación)

-Máxima relación agua/cemento

0,60

-Mínimo contenido de cemento

275 kg/m³

-F_{CK}

25 Mpa (N/mm²) = 250 Kg/cm²

-Tipo de acero

B-500S

-F_{YK}

500 N/mm² = 5.100 kg/cm²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 92 de EHE-08 para esta obra es normal (Ver tabla 92.6).

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 86 y 88 de la EHE-08 respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1,50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1,15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1,5	Cargas variables
	Nivel de control...		1,6
			NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie del hormigón más cercana.
Para garantizar estos valores mínimos, se prescribirá en el proyecto un valor nominal del recubrimiento mom , definido como: $mom = mín + \Delta r$, donde:
 mom : Recubrimiento nominal ; $mín$: Recubrimiento mínimo
 Δr : Margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución, y cuyo valor será
0 mm en elementos prefabricados con control intenso de ejecución
5 mm en el caso de elementos ejecutados *in situ* con nivel intenso de control de ejecución, y
10 mm en el resto de los casos

Tabla 37.2.4.1.a Recubrimientos mínimos (mm)

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	(tg), (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25

Así, para un hormigón de la clase I y IIa (con CEM I), HA-25, y un control normal, el recubrimiento nominal serán en ambos casos 25 mm.

Para la cimentación se recomienda un recubrimiento mínimo de 50 mm.

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 69.8.2 de la vigente EHE-08.

Cantidad mínima de cemento:

Según la tabla 37.3.2.a,
Para el ambiente considerado IIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m³.
Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es 350 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada:

Tanto para ambiente I como IIa la resistencia mínima es de 25 N/mm² a 28 días y de 18N/mm² a 7 días.

Relación agua cemento:

La cantidad máxima de agua se deduce para el ambiente IIa de la relación $a/c \leq 0.60$
La cantidad máxima de agua se deduce Para el ambiente I de la relación $a/c \leq 0.65$

Anejo 12.- Aspectos constructivos y de cálculo específicos de forjados unidireccionales con viguetas y losas alveolares prefabricadas

Tipología.

Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón armado, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).

Cantos mínimos de los forjados unidireccionales

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido según el Artículo 50 de la EHE 08, para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecidas.

Cantos mínimos

En el caso de forjados de viguetas con luces menores que 7 m y sobrecargas no mayores de que 4 kN/m², no es preciso comprobar si la flecha cumple con las limitaciones del artículo 50.1 de la EHE 08, si el canto total h es mayor que el mínimo h_{min} dado por:

$$h_{\min} = \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot L/C$$

Forjado de planta tipo: Forjado de viguetas armadas, tramo aislado, sin placas alveolares
 Luz máxima existente: 3,00 m.

	q _k	L	C	δ ₁ =(q _k /7) ^{1/2}	δ ₂ =(L/6) ^{1/4}	h _{min} =δ ₁ · δ ₂ · L/C
Viguetas armadas	7,41	3	17	1,03	0,84	0,15
Viguetas pretensadas	7,41	3	20	1,03	0,84	0,13
Losas alveolares pretensadas	7,41	3	30	1,03	0,84	0,09

q_k: valor característico de la carga total, en kN/m²

L: luz de cálculo del forjado, en m

C: coeficiente de la Tabla 50.2.2.1.b (EHE-08).

h_{min}: canto total mínimo exigible en m, para no comprobar si la flecha cumple las limitaciones de EHE-08 y CTE (DB-SE).

Como se espesor es 0,30 m. > 0,15 m., no es necesario dicho cálculo.

Aspectos constructivos y de cálculo específicos de forjados unidireccionales con viguetas

Para la comprobación de los distintos Estados Límite se estudiarán las diferentes combinaciones de acciones ponderadas, de acuerdo con los criterios expuestos en el Artículo 13°. Se comprobará el Estado Límite Último de Agotamiento por tensiones normales de acuerdo con lo el Artículo 42°. Si la flexión está combinada con esfuerzo cortante, se comprobará el Estado Límite Último de Cortante de acuerdo con las indicaciones del Artículo 44°. En el caso de existir momento torsor se comprobará el Estado Límite Último de Agotamiento por torsión de elementos lineales de acuerdo con el Artículo 45°.

En forjados con viguetas armadas o pretensadas con losa superior hormigonada en obra debe verificarse el Estado Límite de Rasante con arreglo al Artículo 47°.

Se comprobarán los Estados Límite de Fisuración, Deformación y Vibraciones, cuando sea necesario, según los artículos 49°, 50° y 51°, respectivamente.

- **Material adoptado**

Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón armado, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).

Las piezas de entrevigado cumplirán las condiciones establecidas con en el artículo 36 de la EHE 08.

- **Sistema de unidades adoptado**

Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear

- **Características forjados**

Canto Total	30 cm. (25+5)	Hormigón vigueta	HA-25
Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25
Intereje	70 cm.	Acero de pretensados	B500S
Mallazo de reparto	Ø5 a 20 cm. perpendicular a viguetas	Acero de refuerzos	B500S
	Ø 5 a 30 cm. paralelo a viguetas	Acero de mallas	B500T
Tipo de vigueta	Pretensada armada	Fys acero	500 N/mm ²
Tipo de bovedilla	Hormigón	Peso propio	3,31 kN/m ²

- **Condiciones geométricas**

Las condiciones geométricas de los forjados serán las establecidas en el artículo 59.2.1 de la EHE (figura 59.2.1).

- **Armadura de reparto**

En la losa superior de hormigón vertido en obra, se dispondrá una armadura de reparto, con separaciones entre elementos longitudinales y transversales no mayores a los establecidos en el artículo 59.2. de la EHE 08 y de diámetro no inferior al establecido en el mismo artículo, dispuesto en dos direcciones, perpendicular y paralela a los nervios, y cuya cuantía será como mínimo la establecida en la tabla 42.3.5. de la EHE 08.

- **Enlaces y apoyos**

Los nervios del forjado enlazarán a la cadena de atado del muro. Cumple lo indicado en el Anejo nº 12 de la EHE 08 en cuanto a valores de las longitudes de entrega de elementos y longitudes de solapo de armaduras salientes para garantizar el correcto funcionamiento del enlace.

- **Disposición de las armaduras en los forjados**

La disposición de armaduras se ajustará a lo prescrito en el Artículo 69º, para las armaduras pasivas y en el Artículo 70º para las armaduras activas. En cuanto a la disposiciones de armaduras, aspectos constructivos y de cálculo específicos de este tipo de forjados se cumplirá lo dispuesto en el Anejo 12 de la EHE 08.

En cuanto al armado superior a colocar en obra, en los apoyos de los forjados de viguetas, como armadura para los momentos negativos, cumplirá lo dispuesto en el artículo 59.2.4 de la EHE 08.

- **Reparto transversal de cargas lineales y puntuales en forjados de viguetas**

En los forjados se ha tenido en cuenta las cargas superficiales de peso propio del forjado, solado, revestimiento, tabiquería y sobrecarga de uso y, además, las cargas lineales de muros y particiones pesadas (superiores a un de plantas tabicón) y las cargas puntuales o localizadas.

En los forjados de cubierta se han considerado las cargas superficiales de peso propio del forjado, tableros con tabiques, solado o cobertura, aislamiento, revestimientos, sobrecarga de nieve o de uso si esta es más desfavorable y, en su caso, la sobrecarga de viento. Además, se considerarán las cargas lineales, puntuales o localizadas.

El reparto de las cargas puntuales situadas en el centro de la longitud de una vigueta interior, o lineales paralelas a las mismas, en ausencia de cálculos más precisos, se ha obtenido de forma simplificada multiplicando la carga por los coeficientes indicados en la Tabla A.12.5.1 del Anejo 12 de la EHE 08.

Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de viguetas de hormigón armadas en plantas, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	30 cm.	Hormigón vigueta	HA-45
	Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón “in situ”	HA-25
	Intereje	70 cm.	Acero pretensado	Y-1770-C
	Arm. c. compresión	Acero B-500-S	Fys. acero pretensado	-
	Tipo de Vigueta	Vigueta pretensada armada.	Acero refuerzos	B-500-S
Tipo de Bovedilla	Hornigón	Peso propio	0,331 Tn/m ²	

Observaciones:

El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de los forjados frente al fuego Anejo 6, Art.5.8. Se realizará el control de los elementos prefabricados del forjado según Anejo 19, artículo 5.3, EHE.

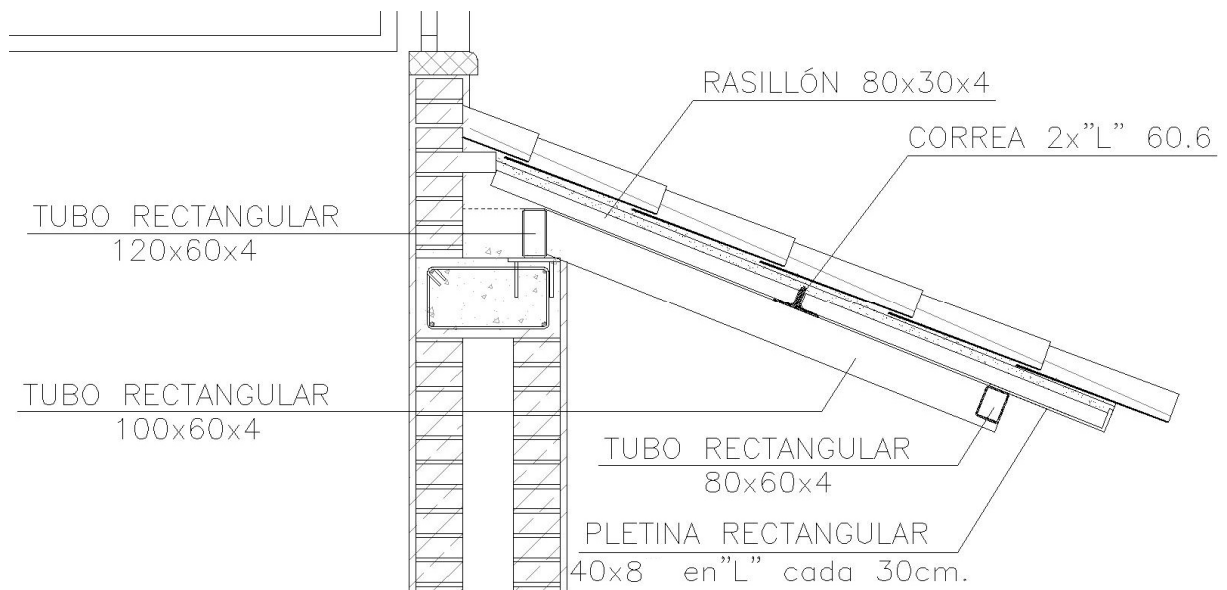
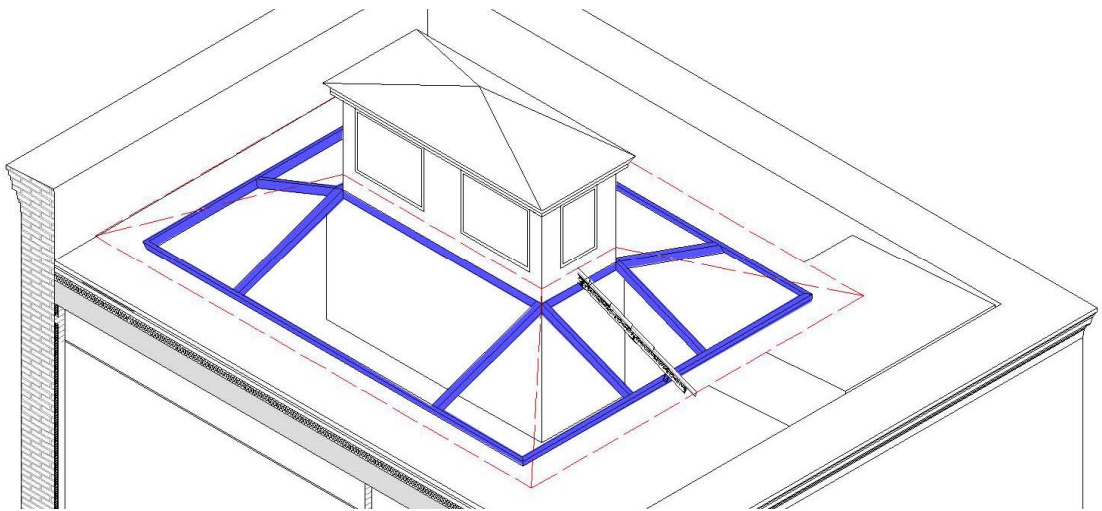
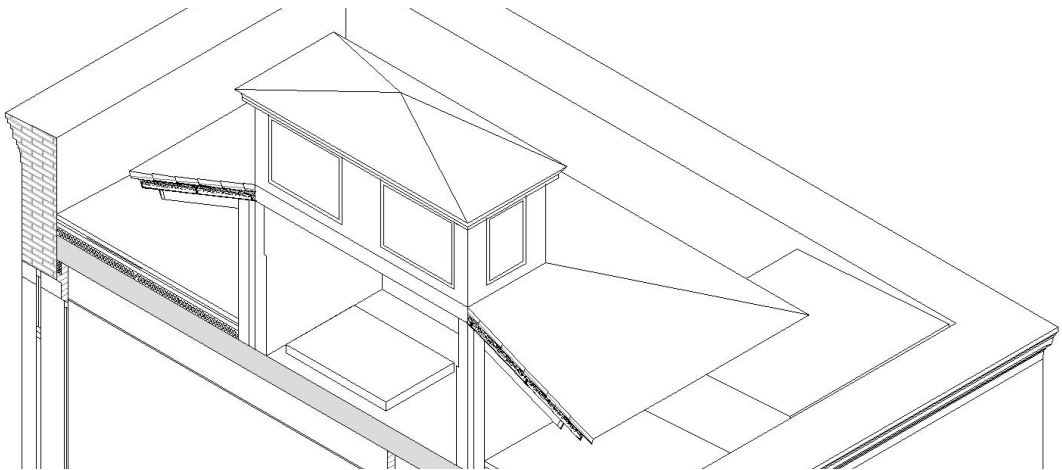
El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE-08 (Art. 50.2.2.1) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha “EI” y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados.

Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por según el DB-SE Seguridad Estructural, en cuanto a la aptitud de servicio, será,

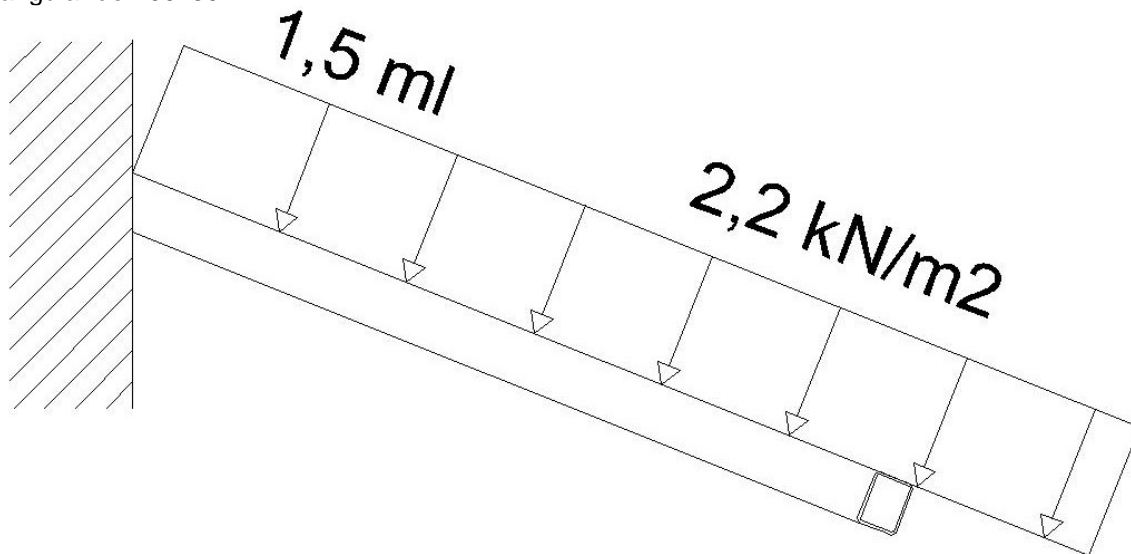
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
$flecha \leq L/300$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$flecha \leq L/400$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$ $f \leq 1 \text{ cm}$

ANEJO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA



Vigas voladas de cubierta. Comprobación del Perfil.

Se refiere a la cubierta volada de 1,5 m., correspondiente al faldón de cubierta inclinado de teja reproducido en el torreón tras su desmontaje inicial. La estructura volada tendrá perfiles de tubo hueco rectangular de 100x60x4.



$Q=2,20 \text{ KN/m}^2$ se obtiene de las Acciones en la Edificación. (1 kN/m^2 de sobrecargas y $1,2 \text{ kN/m}^2$ de cargas muertas).

La superficie que carga la viga es entre de $2,40 \text{ m}$

Por tanto la carga por metro lineal será,

$q = 2,20 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,40 = 5,28 \text{ KN/ml}$ ($2,4 \text{ kN/ml}$ de sobrecargas y $2,88 \text{ kN/ml}$ de cargas muertas).

Mayoramos un 40% (1,4) la sobrecargas y sin mayoración (1) las cargas muertas y calculamos el perfil necesario.

$$M = 1,4 \cdot \frac{q \cdot l^2}{2} = 1,4 \cdot \frac{2,40 \text{ KN/m} \cdot 1,50^2}{2} = 3,78 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M = 1 \cdot \frac{q \cdot l^2}{2} = 1 \cdot \frac{2,88 \text{ KN/m} \cdot 1,50^2}{2} = 3,24 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$w = \frac{M}{\sigma} = \frac{(3,78 + 3,24) \text{ KN} \cdot \text{m} \cdot 100 \cdot 100}{2.650 \text{ Kp/cm}^2} = 26,49 \text{ cm}^3 \quad \text{NECESITAMOS VIGA } W > 26 \text{ cm}^3$$

SOLUCIÓN: PERFIL HUECO RECTANGULAR 100x60x4 mm:

Perfil 100x60x4..... $W = 29,8 \text{ cm}^3$ (9,11 kp/ml)

Comprobación de la tensión,

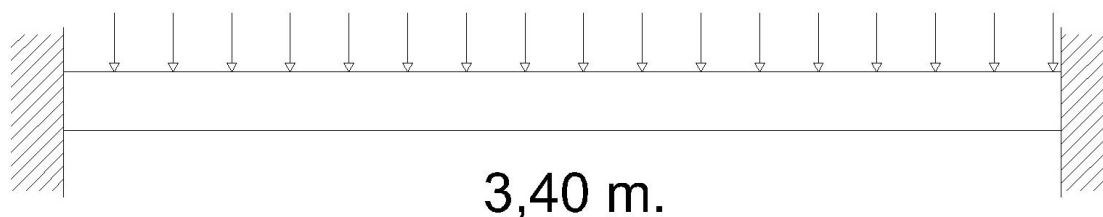
$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{7,02 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 100 \cdot 100}{29,8 \text{ cm}^3} = 2.355,70 \text{ kp/cm}^2 < 2.650 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{CUMPLE LA TENSION}$$

No se comprueba la flecha, ya que al ser un elemento en vuelo, no le requeriremos ningún valor.

Correa de Cubierta. Comprobación del Perfil.

Tenemos una correa soldada (biempotrada) de 4,70 m., y soporta una distancia de 0,65 m. de cubierta cada ml de correa.

$$2,2 \text{ kN/m}^2 \times 0,65 \text{ m} = 1,43 \text{ kN/ml}$$



$Q = 2,20 \text{ KN/m}^2$ se obtiene de las Acciones en la Edificación.

La distancia entre correas es de 0,65 metros, por tanto la carga por metro lineal no varía.

Por tanto la carga por metro lineal será,

$q = 2,20 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,65 = 1,43 \text{ KN/ml}$ (0,65 kN/ml de sobrecargas y 0,78 kN/ml de cargas muertas).

Mayoramos un 40% (1,4) la sobrecargas y sin mayoración (1) las cargas muertas y calculamos el perfil necesario.

$$M = 1,4 \cdot \frac{q \cdot l^2}{8} = 1,4 \cdot \frac{0,65 \text{ KN/m} \cdot 3,40^2}{8} = 1,31 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M = 1 \cdot \frac{q \cdot l^2}{8} = 1 \cdot \frac{0,78 \text{ KN/m} \cdot 3,40^2}{8} = 1,12 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$w = \frac{M}{\sigma} = \frac{(1,31 + 1,12) \text{ KN} \cdot \text{m} \cdot 100 \cdot 100}{2.650 \text{ Kp/cm}^2} = 9,17 \text{ cm}^3 \quad \text{NECESITAMOS CORREA } W > 9 \text{ cm}^3$$

SOLUCIÓN: PERFIL SOLDADO DE 2xL 60.6:

Perfil compuesto 2x“L” 60.6.....W = 10,58 cm³ (10,84 kp/ml)

Comprobación de la tensión,

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{2,42 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 100 \cdot 100}{10,58 \text{ cm}^3} = 2.287,00 \text{ kp/cm}^2 < 2.650 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{CUMPLE LA TENSIÓN}$$

Comprobación de la flecha, calculamos la tensión sin mayorar,

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{2,06 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot 100 \cdot 100}{10,84 \text{ cm}^3} = 1.900,37 \text{ kp/cm}^2$$

$$f = \alpha \frac{\sigma \cdot l^2}{h} = 0,3 \frac{19,00 \cdot 3,40^2}{6} = 10,98 \text{ mm}$$

$$L/250(*) = 3400 \text{ mm} / 250 = 13,60 \text{ mm} \quad 10,98 \text{ mm} < 13,60 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE LA FLECHA}$$

(*).- Valor de 250 para vigas de cubierta.

EL ARQUITECTO

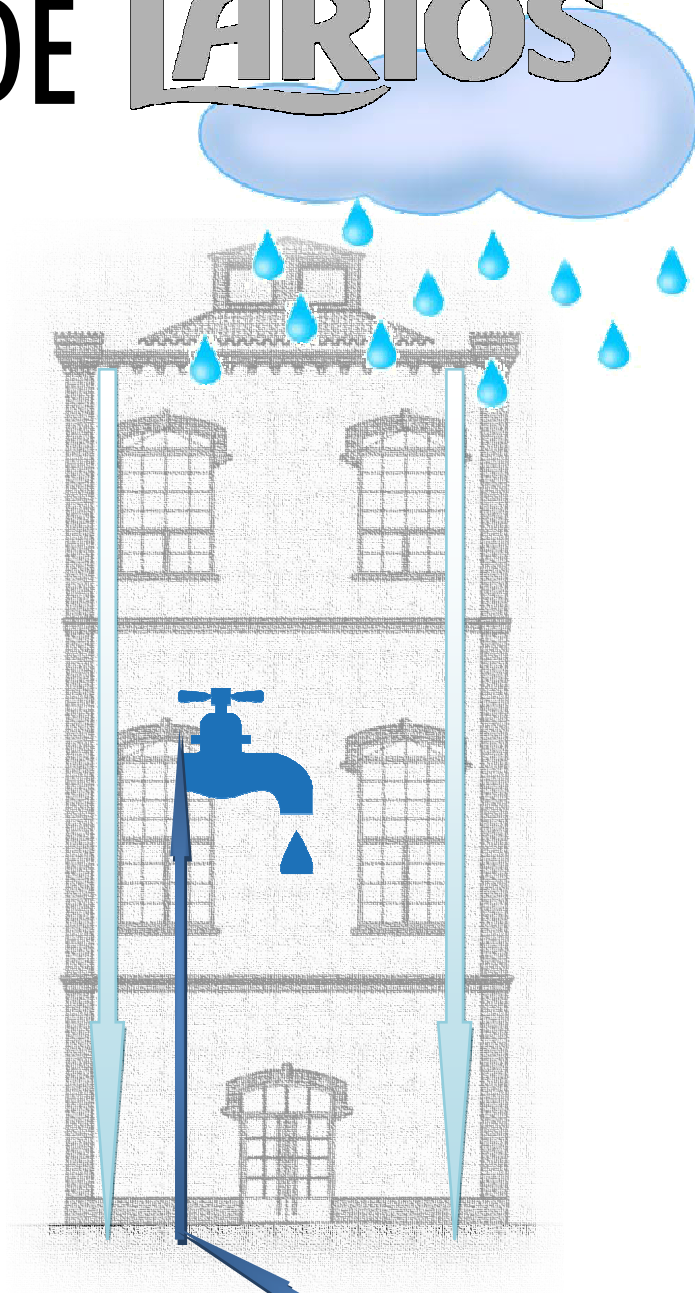
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO VI

DB-HS

SALUBRIDAD



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

MEMORIA DE CTE – HS - SALUBRIDAD

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 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- Nota.- En la presente memoria está aplicado el R.D. 1371/2007 de la modificación del R.D. 314/2006 del CTE, incorporando las modificaciones referidas al apartado DB- HS, apartados HS-1, HS-2 y HS-3 quedando el HS-4 y HS-5 como estaban.

CTE – HS – 1 – PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- evitar la adherencia entre ellos;
- proporcionar protección física o química a la membrana;
- permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
- actuar como capa antipunzonante;
- actuar como capa filtrante;
- actuar como capa ignífuga.

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO: En el Torreón no habrá muros enterrados existentes o de nueva ejecución en la reforma que tengan contacto con el terreno, por no existir sótanos. Los muros perimetrales, arrancan desde el nivel del terreno, y se observa actualmente una franja de humedad aproximadamente entre 1 y 1,5 metros de altura respecto a la rasante. Su origen pudiera estar en la caída de lluvia que desde la cubierta, ya que se realiza mediante gárgolas al suelo inmediato al torreón, salpicando al muro por tener una caída mayor de 18 metros de altura. La otra posibilidad es la de humedad sea procedente del terreno, que ascienda por capilaridad.



Fotografía correspondiente a la fachada Oeste actual.



Fotografía correspondiente a la fachada Oeste – Año 2.008.

Se observa que en el 2008, en el que se le realizó una intervención en las carpinterías y que también se le realizó un nuevo acabado a las fachadas, se encontraba en condiciones similares.

En proyecto, para evitar que se vuelvan a reproducir se realizarán las siguientes intervenciones:

- Evitar la caída de agua del agua recogida en la cubierta, anulando las gárgolas y recogíendola toda ella mediante dos bajantes interiores.
- A la hora de realizar la cimentación interior, para ejecutar el relleno se colocará un encachado de piedra adecuado para evitar el ascenso de humedad a la nueva solera y al muro por el interior, además de la correspondiente lámina de impermeabilización bajo la solera.

Si tras éstas dos medidas, en un futuro siguiera ascendiendo humedad por el muro, habría que realizar una zanja perimetral exterior, colocar material drenante y volver a embaldosar.

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno. NO HAY MUROS EN CONTACTO.	Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	K _s > 10 ⁻⁵ cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	2		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	situación de impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco
Condiciones de las soluciones constructivas				NO HAY MUROS DE SÓTANO
(01) este dato se obtiene del informe geotécnico. NO REALIZADO. Se elige el más desfavorable.				
(02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE				

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: Corresponderá a la nueva solera de planta baja del torreón sobre el terreno.

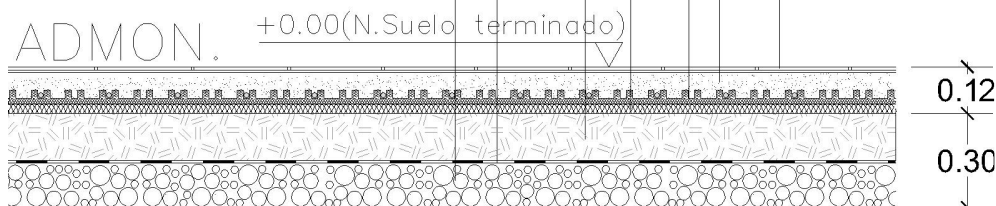
Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_s > 10^{-5}$ cm/s (01)
Grado de impermeabilidad			2 (02)
Tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado	<input checked="" type="checkbox"/> solera (03)	<input type="checkbox"/> placa
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base	<input type="checkbox"/> inyecciones	<input type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas			C2+C3+D1 (04)

- (01) este dato se obtiene del informe geotécnico. NO REALIZADO. Se elige el más desfavorable.
- (02) este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE
- (03) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
- (04) este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE

Solución 1 - Solera (Planta Baja Torreón):

- **C2:** Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- **C3:** Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

SOLADO STON-KER GRES PORCELÁNICO 1 cm. RECIBIDO CON ADHESIVO C-2 FLEXIBLE DOBLE ENCOLADO 1 cm.
 MORTERO DE RECRECIDO 4 cm DE MEDIA CON ADITIVOS ADECUADOS PARA SUELO RADIANTE
 TUBERIAS 1,6cm SUELO RADIANTE AISLANTE +BAÑDA DE 0,7 cm DE ESPUMA DE POLIETILÉNO
 AISLANTE PANEL POLIESTIRENO EPS 3,4 cm
 SOLERA DE HORMIGÓN MALLAZO 15x15x6 CON PRODUCTO COLMATADOR DE POROS
 MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DRENANTE DE POLIETILÉNO DE ALTA DENSIDAD
 ENCACHADO DE PIEDRA 15 cm.



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

El detalle constructivo adjunto cumple los requerimientos C2+C3+D1.

HS1 Protección frente a la humedad
Suelos

**HS1 Protección frente a la humedad
 Fachadas y medianeras descubiertas**

Zona pluviométrica de promedios	IV (01)				
Altura de coronación del edificio sobre el terreno					
<input type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input checked="" type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)		
Zona eólica	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C (03)		
Clase de entorno en el que está el edificio	<input type="checkbox"/> E0		<input checked="" type="checkbox"/> E1 (04)		
Grado exposición viento	<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3 (05)		
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
Condiciones solución constructiva CON revestimiento exterior	R1+C1 (07)				

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (04) E1 para terreno tipo IV : Zona urbana, industrial o forestal.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

Solución constructiva con revestimiento exterior:

- **R1:** El revestimiento debe tener una resistencia media a la filtración, que será en el presente proyecto suficiente con un espesor continuo entre 10 y 15 mm de enfoscado de mortero de cemento. El mortero deberá tener una adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Además se garantizará una permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal. Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración.
- **C1:** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera que el tener al menos dos pies de ladrillo macizo del proyecto se considera que cumple sobradamente con el requerimiento.

NOTA.- No hay medianerías descubiertas, son todas fachadas. No hay pilares en el interior de las fachadas que mermen el espesor de éstas.

El revestimiento de fachada que cumple con los requisitos anteriores será un revestimiento rugoso extra de fachadas tipo Ovaldine, precio lijado y limpieza de las superficies, mano de imprimación acrílica, mano de revestimiento liso diluido como fondo y mano de revestimiento rugoso. Todo ello sobre el mortero existente actual.

**CUBIERTA INCLINADA VOLADA DELTORREÓN (No necesita ventilación por ser exterior-exterior).
CUBIERTA INCLINADA DE LA LINTERNA**

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 1

Grado de impermeabilidad

Único

Tipo de cubierta

<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

No transitable

Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada

Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

Barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

- hormigón en masa
- mortero de arena y cemento
- hormigón ligero celular
- hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- hormigón ligero de arcilla expandida
- hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- hormigón ligero de picón
- arcilla expandida en seco
- placas aislantes
- estructura metálica auxiliar (volada del torreón)
- tabiques palomeros y rasillas cerámicas (linterna)

(01) No se pueden producir condensaciones debido a que la cubierta es exterior por sus dos caras.

Cubierta inclinada:

- **Pendiente del 40% en cubierta volada y del 60% y 22% para la cubierta de la linterna**(mínimo 32 % para que la cubierta de teja mixta no tenga impermeabilización).

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones. Parte 2

Pendiente

22%, 40%, 60%

Aislante térmico

Material

espesor

Capa de impermeabilización.

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Lámina de Kraft en una cara
- Lámina de PVC (Barrera de vapor). **SOLO CUBIERTA LINTERNA POR TENER <32%.**
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC-P).
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

<input type="checkbox"/> adherido	<input type="checkbox"/> semiadherido	<input checked="" type="checkbox"/> no adherido	<input type="checkbox"/> fijación mecánica
-----------------------------------	---------------------------------------	---	--

Cámara de aire ventilada / Capa separadora / Capa de protección

NO PROCEDE NINGUNO DE ÉSTOS TRES PARÁMETROS EN LAS CUBIERTAS OBJETO DE ÉSTA DESCRIPCIÓN.

Tejado

- | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Teja | <input type="checkbox"/> Pizarra | <input type="checkbox"/> Zinc | <input type="checkbox"/> Cobre | <input type="checkbox"/> Placa de fibrocemento | <input type="checkbox"/> Perfiles sintéticos |
| <input type="checkbox"/> Aleaciones ligeras | <input type="checkbox"/> Otro: | <input type="text" value=""/> | | | |

CUBIERTA PLANA DEL TORREÓN

HS1 Protección frente a la humedad Cubiertas, terrazas y balcones Parte 1	Grado de impermeabilidad	Único			
	Tipo de cubierta	<input checked="" type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> inclinada <input checked="" type="checkbox"/> convencional <input type="checkbox"/> invertida			
	Uso	<input checked="" type="checkbox"/> Transitable <input checked="" type="checkbox"/> solo para mantenimiento de instalaciones <input type="checkbox"/> peatones uso público <input type="checkbox"/> zona deportiva <input type="checkbox"/> vehículos <input type="checkbox"/> No transitable <input type="checkbox"/> Ajardinada			
	Condición higrotérmica	<input type="checkbox"/> Ventilada <input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar			
	Barrera contra el paso del vapor de agua	<input type="checkbox"/> Barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)			
	Sistema de formación de pendiente	<input type="checkbox"/> hormigón en masa <input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento <input type="checkbox"/> hormigón ligero celular <input checked="" type="checkbox"/> hormigón ligero de arlita (árido volcánico) <input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS) <input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón <input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco <input type="checkbox"/> placas aislantes <input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón) sobre tabiquillos. <input type="checkbox"/> chapa grecada			
	(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".				

Cubierta plana: Toda la Cubierta del torreón bajo la inclinada y la linterna.

La formación de pendientes, que deberá tener una resistencia a la compresión > 0,2 MPa (según norma UNE 104402), que consistirá en un hormigón aligerado.

- Barrera separadora y un geotextil para disponer la impermeabilización no adherida.
- Capa de impermeabilización de PVC o similar.
- Barrera separadora antiadherente (geotextil) entre el aislamiento térmico y la capa de impermeabilización.
- Aislamiento térmico colocado, a base de placas de poliestireno extruido XPS del tipo IV de al menos 60 mm según establece la norma UNE 92110 y 92115 y ser resistentes a la intemperie.
- Barrera separadora, antipunzonante y filtrante (que impida el paso de los áridos finos).
- Capa de protección, a base de solado cerámico.

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones. Parte 2

Pendiente

Mínimo 2 % (02)

Aislante térmico (03)

Material espesor

Capa de impermeabilización (04).

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Lámina de Kraft en una cara
- Lámina de PVC (bajo el solado).
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC-P).
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación (cm2): $S_s = \frac{-}{-} = 3 \cdot 30 > \frac{S_s}{Ac} > 3$
Superficie total de la cubierta inclinada (m2) : $Ac = \frac{-}{-}$

Solución: La cubierta plana no tiene ninguna ventilación.

Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
 - Bajo el aislante térmico
 - Bajo y sobre la capa de impermeabilización
- Para evitar la adherencia entre:
 - La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.
 - La capa de protección y la capa de impermeabilización
 - La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprotégida
- Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- Solado fijo (07)
 - Baldosas recibidas con mortero
 - Adoquín sobre lecho de arena
 - Mortero filtrante
 - Capa de mortero
 - Hormigón
 - Otro:
 - Piedra natural recibida c/mortero
 - Aglomerado asfáltico
- Solado flotante (07)
 - Piezas apoyadas sobre soportes (06)
 - Otro:
 - Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
- Capa de rodadura (07)
 - Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 - Capa de hormigón (06)
 - Adoquinado
 - Otro:
- Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- Teja Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos
- Aleaciones ligeras Otro:

- (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
- (03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía
- (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
- (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
- (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

CTE – HS – 2 – RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Según el ámbito de aplicación de éste documento básico, es aplicable a los edificios de viviendas de nueva construcción.

No obstante, para los edificios con otros usos, como el torreón, de uso administrativo, se realizará un estudio específico adoptando los criterios análogos a lo establecido en ésta sección, a continuación.

- 1) No será necesaria la habilitación de un espacio como almacén de contenedores por no haber en la localidad una recogida puerta a puerta, y ser recogida con contenedores de calle de superficie.
- 2) Se habilitará un espacio para la ubicación de una recogida en el almacén de la planta baja del torreón, de contenedores de los siguientes tipos y capacidades:
 - a. Contenedor de envases ligeros (45 dm³) – 30x30x50 cm.
 - b. Contenedor de materia orgánica (45 dm³) – 30x30x50 cm.
 - c. Contenedor de papel/cartón (120 dm³) – 40x40x90 cm.
 - d. Contenedor de vidrio (45 dm³) – 30x30x50 cm.
 - e. Contenedor de varios (45 dm³) – 30x30x50 cm.

La estimación de los contenedores anteriores se basa en que habrá una producción mínima de residuos de envases ligeros, materia orgánica, vidrio y varios (menor que una vivienda de 5 ocupantes). Sin embargo, de papel, tendremos en la edificación de uso administrativo lo equivalente a una vivienda de 11 personas.

El punto más alto de éstos contenedores estará a un máximo de 1,20 m, siendo impermeable y fácilmente lavables.

CTE – HS – 3 – CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Según el ámbito de aplicación de éste documento básico, es aplicable a los edificios de viviendas al interior de las mismas, lo almacenes de residuos, aparcamientos y garajes.

Para locales de cualquier otro tipo, como el edificio exclusivo de uso administrativo de éste proyecto, se cumplirán las exigencias básicas establecidas en el RITE, y que se desarrollan y justifican en el subproyecto correspondiente al *proyecto de climatización*.

HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas el 12 de Abril de 1996¹.

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros 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	-

1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

1.3. Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

¹ “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”. La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

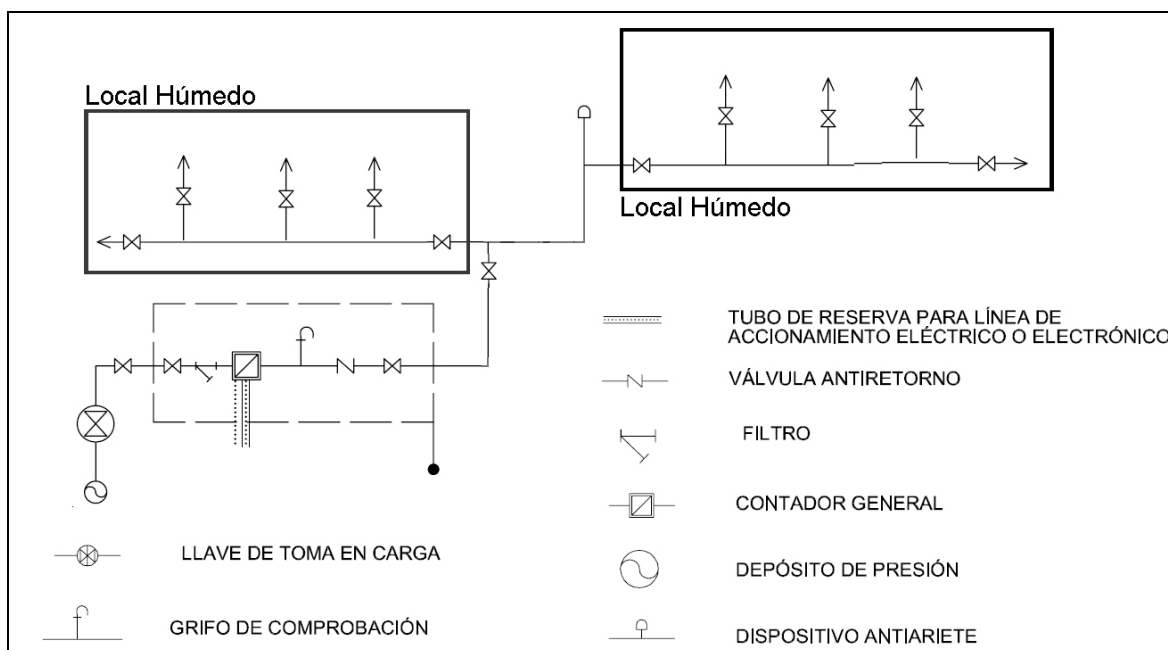
Edificio con un solo titular.
 (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

Edificio con múltiples titulares.

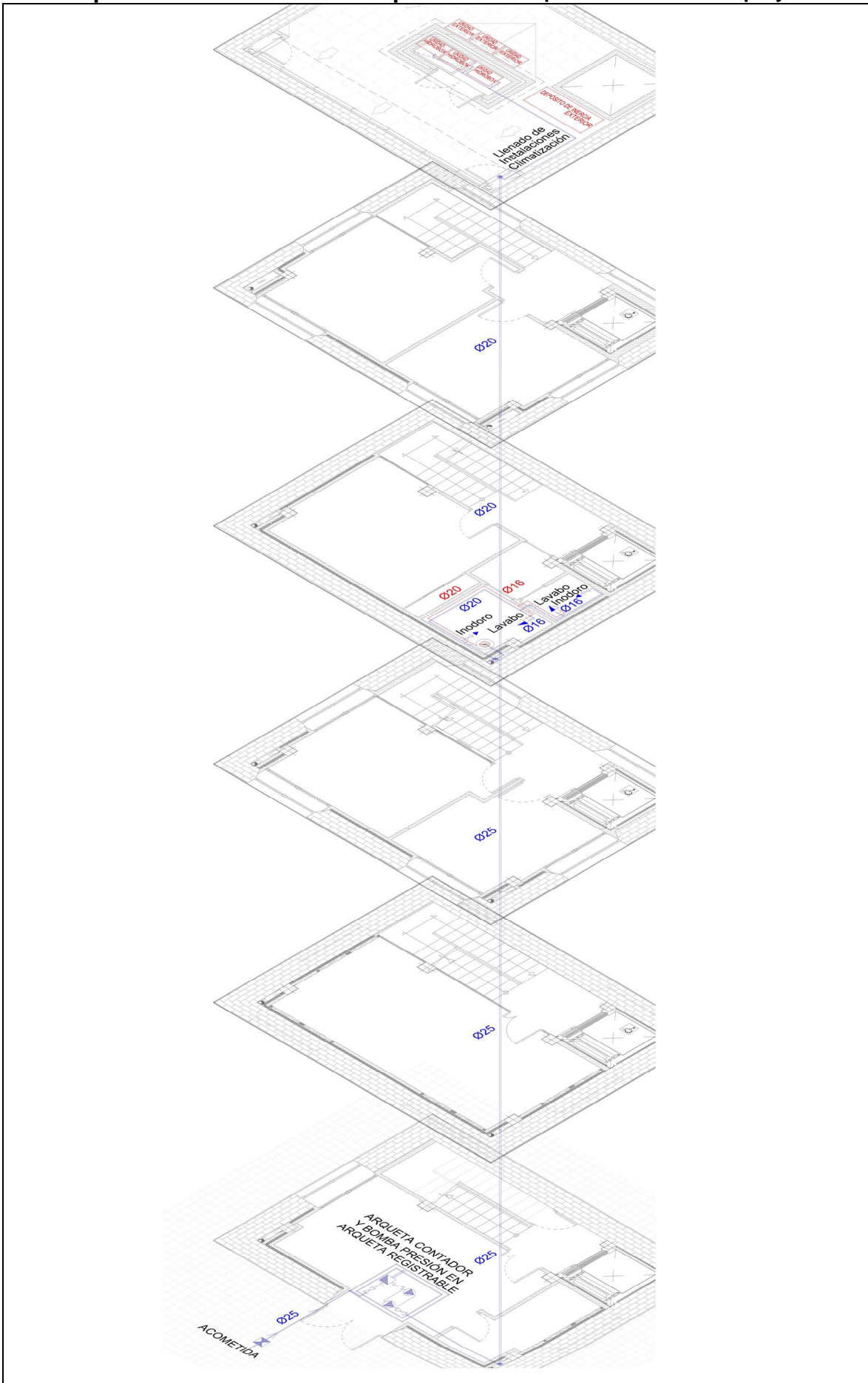
<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).(*)
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

(*) Tiene presión suficiente hasta la segunda altura, pero como la instalación de los aseos están en la planta tercera, y en última instancia, puede ser posible tener que abastecer a la última planta, no habrá suficiente presión.

Esquema de instalación del Torreón.



2.2. Esquema. Instalación interior particular. Esquema del edificio de proyecto.

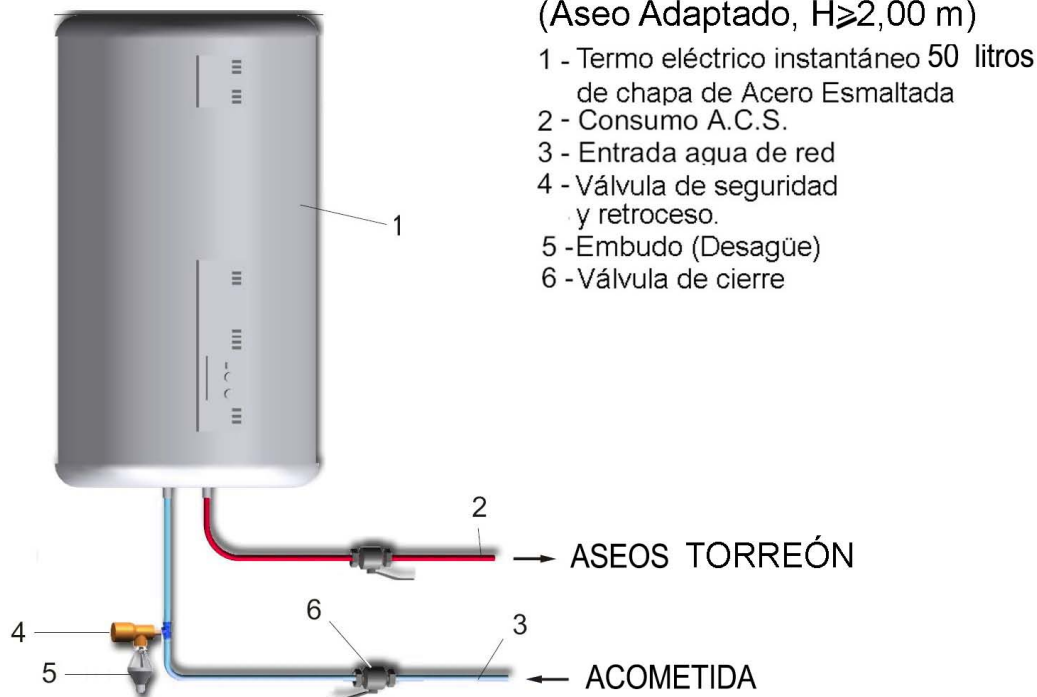


Producción de A.C.S. del torreón

La producción de ACS se realizará en un termo acumulador de 50 litros sin aporte solar.

PRODUCCIÓN A.C.S. POR TERMO ELÉCTRICO.

(Aseo Adaptado, $H \geq 2,00$ m)



Nota.- No procede Válvula reductora de Presión (Presión red menor que máxima)

3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados.

(Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

El presente proyecto contempla la instalación de red de abastecimiento de agua y fontanería de polietileno reticulado (PEX) por el método Engel (Peróxido), Wirsbo de "UPONOR IBERIA" o similar, adecuado tanto al agua fría como al agua caliente, con accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU. Los diámetros utilizados en la instalación como veremos en el cálculo será WIRSBO PEX 25 x 2,3 mm para el tramo principal, WIRSBO PEX 20 x 1,9 mm para los ramales de los grupos individualmente de aparatos y ACS y WIRSBO PEX 16 x 1,8 mm para los tramos de un solo aparato de agua fría y caliente.

En cuanto al diseño de la red de distribución, se ha proyectado un sistema de red ramificado tanto para el abastecimiento de agua sanitaria, conforme al trazado y canalización que se indica en los planos y mediciones correspondientes.

Se dispone de agua potable en la red de abastecimiento en la edificación donde se va a realizar la reforma.

El abastecimiento se hará desde la red de abastecimiento municipal, directamente a un contador situado empotrado en la pared situado conforme a las normas establecidas por el servicio de aguas del Municipio Manzanares (empresa Acciona Agua). No obstante, y dado el valor patrimonial del edificio, se intentará solicitar una ubicación más discreta, incluso interior, o disimular el registro instalado.

Irán las tuberías empotradas en suelo, paredes y falsos techos de edificio, en función de la parte del trazado en que se encuentre.

Contará con una llave de corte general de toda la edificación en el interior de la propiedad y accesible (situada en la entrada); derivaciones particulares a cada cuarto húmedo independiente y con llave de corte en agua fría y caliente sanitaria.

El recorrido es el siguiente:

- Entrada general por la fachada directamente a la zona de administración de la planta baja.
- Desde aquí, y tras ubicar una llave de corte general del edificio, se aproximará la tubería, principal (única) a uno de los huecos de subida de instalaciones, y ascenderá hasta la tercera planta.
- Desde ésta planta, se aproxima a los dos cuartos húmedos, donde se ramificará para suministrar al termo acumulador eléctrico, a los aseos y la subida a la cubierta para instalaciones de climatización.
- Desde el termo eléctrico y la ramificación a los cuartos húmedos, se suministrará agua fría y caliente a todos los aparatos según requieran.
- El ramal de instalaciones de climatización, se dirige de nuevo a la cubierta, planta quinta, para suministrar a éstas instalaciones o a las que necesiten suministro de agua.

Otras especificaciones:

- Acometida: Tendrá llave de toma sobre la tubería de la red exterior; un tubo de acometida; llave de corte en el exterior de la propiedad.
- Instalación general: Tendrá una llave de corte general, filtro (para retener residuos del agua, del tipo Y, con filtrado entre 25 y 50 μm , malla de acero inoxidable y baño de plata y se deberá limpiar y mantener sin cortar el suministro), contador, llave de corte, grifo de prueba, válvula de retención y llave de salida.
- Los montantes irán en recintos o huecos compartidos solamente por otras instalaciones de agua. En su parte superior dispondrá un dispositivo antiarriete.
- El contador contará con una pre-instalación para envío de señales de telelectura.
- Tendrán llaves de corte todos los puntos de consumo de inodoros y lavabos.
- Tendrán toma de ACS los lavabos.
- Se dispondrá de red de ACS de retorno si la longitud de la tubería de ida al punto más alejado es igual o mayor de 15 metros. **En el presente proyecto el lavabo del aseo no adaptado está a unos 5 metros, por lo que no se dispondrá una red de retorno.**
- Las tuberías de ACS se deberán aislar y se debe controlar la temperatura de preparación y de distribución.
- Proteger contra retornos (no empalmar con aguas residuales, el nivel inferior de llagada de agua a los aparatos con grifo estará al menos a 20 mm por encima del borde superior de aparatos como el inodoro).
- Las tuberías de agua fría se separarán de las de ACS 4 cm. como mínimo, y las de agua fría irán siempre por debajo de la de ACS.
- La distancia de las tuberías a cualquier elemento eléctrico será de al menos de 30 cm. y de 3 cm. si la conducción es de gas.
- Las tuberías se señalarán con colores verde oscuro o azul si son para consumo humano, y si no lo son deberá estar marcadas así como los grifos y demás elementos para que se reconozca de forma fácil e inequívoca.
- Se instalarán dispositivos de ahorro de agua en los grifos en los edificios de pública concurrencia. En el presente proyecto no procede, uso administrativo.

3.1. Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general, en función de

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

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) El caudal máximo de la instalación será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.

Caudal máximo:

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato					
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)	Nº aparatos	Caudal total agua fría (dm ³ /s)	Caudal total ACS (dm ³ /s)
Lavamanos	0,05	0,03		0	0
Lavabo	0,1	0,065	2	0,2	0,13
Ducha	0,2	0,1		0	0
Bañera de 1,40 m o más	0,3	0,2		0	0
Bañera de menos de 1,40 m	0,2	0,15		0	0
Bidé	0,1	0,065		0	0
Inodoro con cisterna	0,1	0	2	0,2	0
Inodoro con fluxor	1,25	0		0	0
Urinarios con grifo temporizado	0,15	0		0	0
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	0		0	0
Fregadero doméstico	0,2	0,1		0	0
Fregadero no doméstico	0,3	0,2		0	0
Lavavajillas doméstico	0,15	0,1		0	0
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,2		0	0
Lavadero	0,2	0,1		0	0
Lavadora doméstica	0,2	0,15		0	0
Lavadora industrial (8 Kg)	0,6	0,4		0	0
Grifo aislado/pila	0,15	0,1		0	0
Grifo garaje/patio	0,2	0		0	0
Vertedero	0,2	0		0	0
TOTAL			4	0,4	0,13

- b) Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad (K) y caudal de cálculo (Qc) de cada tramo de acuerdo con el criterio adecuado.

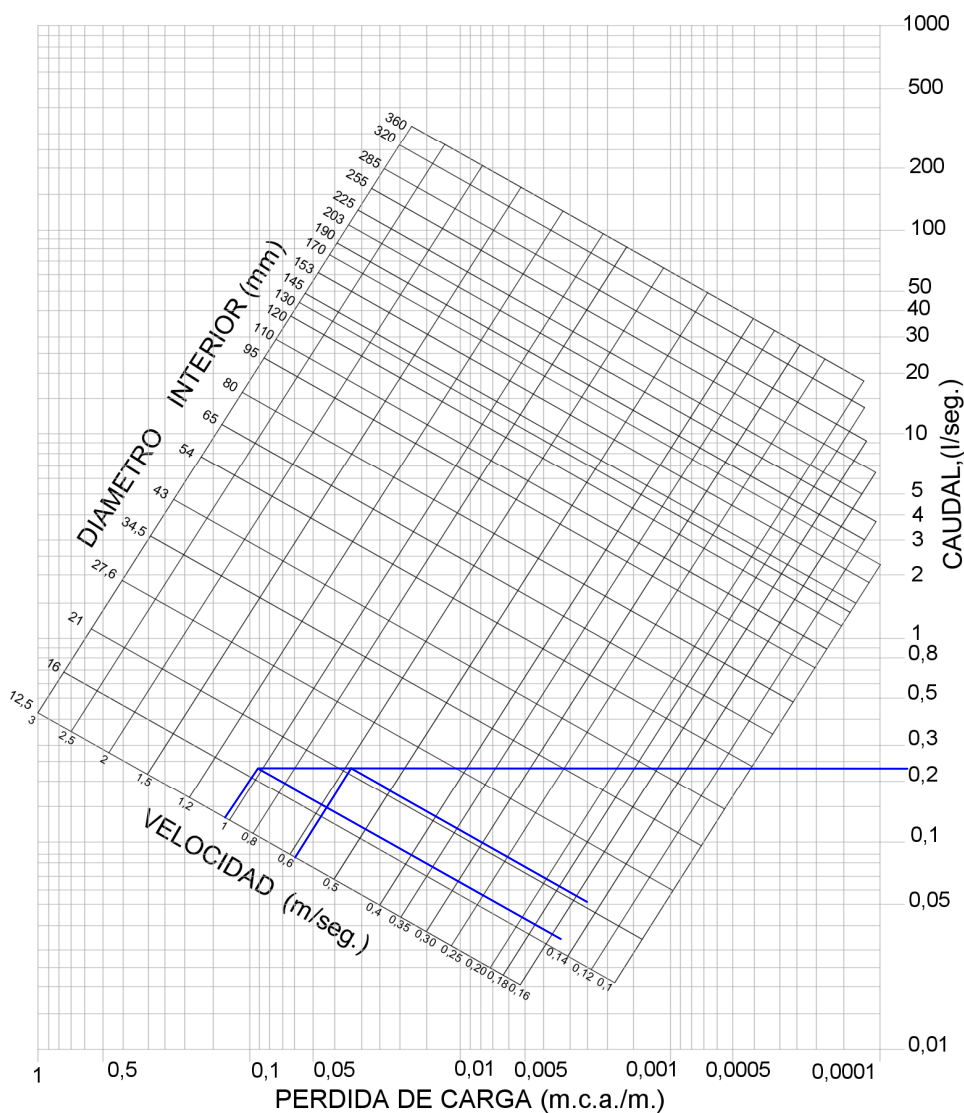
Cuadro de caudales de agua fría,

Tramo	Q _i caudal instalado (l/seg)	n= n° grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ (*)	Q _c caudal de cálculo (l/seg)	Diámetro tramo elegido
Acometida principal hasta la separación en ramal para termo y aseos.	0,40	4	0,58	0,23	25
Ramal Aseo 1 + Aseo 2	0,40	4	0,58	0,23	20

(*).- K siempre ≥ 0,20.

- c) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes y obtención del diámetro:
- i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

ÁBACO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE PLÁSTICO (Polietileno)



Por tanto se elige una **TUBERÍA MULTICAPA DE DIÁMETRO 25 mm. (20,4 mm int.) DESDE LA ACOMETIDA HASTA LA RAMIFICACION TERMO-ASEOS**, tendremos una velocidad de 0,59 m/s, dentro de las velocidades de cálculo. **PARA EL RAMAL DE LOS ASEOS SERÁ DIÁMETRO 20 mm (16,6 mm int.)** con una velocidad de 1,02 m/s en el más desfavorable. CUANDO SÓLO SUMINSTREMOS A UN APARATO (SOLO INODOROS) **TENDRÁN DE DIÁMETRO 16 mm.**

LOS DIÁMETROS DEL AGUA CALIENTE SERÁN DIRECTAMENTE DE 16 mm DESDE EL TERMO, puesto que sólo se suministra a 2 aparatos tipo lavabo.

3.2.2. Comprobación de la presión

1 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:

- a) 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.

La pérdida de carga como vemos en el diagrama irá de 0,06 a 0,2 m.c.a./m para el caudal más desfavorable, reducidas.

- b) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica 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.

NO SE CALCULA PORQUE LA PRESIÓN NO ES SUFICIENTE SIMPLEMENTE CON EL HECHO DE LA ALTURA DE COTA DE LOS APARATOS. POR TANTO TENDREMOS LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE PRESIÓN.

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

1. Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia con la Tabla 3.2, diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Lavamanos	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	½	-	12	16
<input type="checkbox"/> Ducha	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	½	-	12	16
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	¾	-	20	-

2. 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**, diámetros mínimos de alimentación:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación				
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)		
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	20	
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	25	
<input type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	¾	-	20	-	
<input type="checkbox"/> Distribuidor principal	1	-	25	-	
Alimentación equipos de climatización	<input checked="" type="checkbox"/> < 50 kW	½	-	12	20
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	-	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	-	32	-

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

3.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

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

EL MATERIAL SERÁ IGUAL QUE PARA LA RED DE AGUA FRÍA. EL DIÁMETRO DE TODA LA INSTALACIÓN SERÁ DE 16 mm, POR CONTAR LA INSTALACIÓN CON DOS ÚNICOS APARATOS (2 LAVABOS).

3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

No hay ningún tramo de ACS más desfavorable de 15 metros. No se instalará red de retorno ni recirculación.

- 1 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.
- 2 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.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - a) 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.
 - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

DICHA NORMA, PARA TUBERÍAS Y ACCESORIOS, PARA UN AISLAMIENTO CON CONDUCTIVIDAD TÉRMICA APROXIMADA DE 0,040 W/(m.K) a 20°C, SERÁ DE 20 mm. CUANDO TRANSCURRA POR UN LOCAL NO CALEFACTADO, INCLUYENDO FALSO TECHO.

3.4.4 Cálculo de dilatadores

NO PROCEDE, AL NO COLOCARSE TRAMOS RECTOS DE LONGITUD SUPERIOR 25 m.

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

NO PROCEDE, AL NO TENER INSTALACIÓN CUARTO DE CONTADORES.

3.5.1 Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.5.2 Cálculo del grupo de presión

Deberá diseñarse de tal manera que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo. En éste caso, no procede, ya que toda la instalación y puntos de consumo se encuentran a una cota con presión insuficiente.

Será de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable o con variador de frecuencia, que prescinde del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará la bomba manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible.

Será tipo A (Según la Norma Básica para el cálculo de grupos de presión del año 1.976), por necesitarse un caudal instantáneo máximo menor a 0,6 l/s.

La presión de trabajo será de 40 m.c.a. aproximadamente.

El volumen del depósito acumulador será para Tipo A, de 15 litros del tipo depósito de membrana recambiable (40 litros de depósito galvanizado).

El caudal de la bomba será de 25 l/minuto.

El conjunto dispondrá de dos bombas para el caso de fallo de la primera.

3.5.3 Cálculo del reducción de presión

NO PROCEDE, AL NO CONTAR LA INSTALACIÓN CON PRESIÓN EXCESIVA.

3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

NO PROCEDE, AL NO CONTAR LA INSTALACIÓN CON NINGUNA INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA.

CTE – HS – 5 – EVACUACIÓN DE AGUAS

1. Descripción General:

1.1. Objeto: Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. El objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales de cubierta y amarillas y fecales del edificio. El agua pluvial de cubierta se recogerá por canalones ocultos a dos bajantes.

1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:

- Público.
- Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
- Unitario / Mixto².
- Separativo³.

1.3. Cotas y Capacidad de la Red:

- Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Suficiente para la instalación proyectada.
Pendiente %	Suficiente para la instalación proyectada.
Capacidad en l/s	Suficiente para la instalación proyectada.

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Desde los dos lavabos, saldrán sus ramales individuales de longitud máxima de 1,5 m. hasta las bajantes de los inodoros. En los inodoros, bajo ellos, se situarán colectores colgados en dirección a la bajante que viene de la cubierta donde empalmarán. De la cubierta, bajarán dos bajantes independientes recogidos por diferentes sumideros, para el caso de atasco de uno de ellos, hasta la planta baja, empalmado en la tercera con el saneamiento de los aseos. En la planta baja, y tras un codo apoyado en un taco de hormigón para amortiguar los golpes de agua, se situarán dos arquetas a pie de bajante, una de cada bajante. Desde éstas arquetas, se dirigen a la salida, donde se unirán a una arqueta sifónica, que ya acometerá en la calle al saneamiento público. LA DIRECCIÓN DE LOS COLECTORES DE SANEAMIENTO SIEMPRE TIENE QUE SER EN DIRECCIÓN Y SENTIDO DE LA EVACUACIÓN A LA CALLE, SIENDO 90º EL MÁXIMO DE CAMBIO DE SENTIDO DEL AGUA, Y NUNCA TENER DOS COLECTORES DE SALIDA ENFRENTADOS EN UN EMPALME, salvo que se resuelva adecuadamente o se tenga fácil registro.

- Sistema separativo.
- Sistema mixto de evacuación (sólo cuando existe una única red de alcantarillado público).
- Red enterrada.
- Red colgada.
- Otros aspectos de interés:

2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

Desagües y derivaciones

Material:	PVC - Clase C
Sifón individual:	PVC - Clase C
Bote sifónico:	PVC - Clase C

Bajantes

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

². Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.
 - Pluviales ventiladas
 - Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
 - Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
 - Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

³. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
 - No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

Material:	PVC - Clase C
Situación:	PVC - Clase C
Colectores	Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado
Materiales:	PVC - Clase C
Situación:	Por debajo del forjado sanitario y enterrados en patios.

Tabla 1: Características de los materiales

<p>De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundición Dúctil: <ul style="list-style-type: none"> • UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”. • UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”. • UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”. • Plásticos : <ul style="list-style-type: none"> • UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”. • UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”. • UNE 53 323:2001 EX “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ”.
--

2.3. Características Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

No hay <input type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso desde la parte baja mediante una escalera de mano por el patio interior.	El registro se realiza: Por la parte alta.
	<input checked="" type="checkbox"/> en bajantes:	Sólo los tramos verticales desde los aparatos hasta las uniones con los colectores enterrados.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño.	Los registros:
		Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

Ventilación

<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior
	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo. No es necesario al tener cota suficiente.

3. Dimensionado (Aguas residuales)

3.1. Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales (DESDE LAVABOS A CODO DEL INODORO).

A. Derivaciones individuales

- 1 La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Tabla 3.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2		32	
Ducha	2		40	
Bañera (con o sin ducha)	3		40	
Inodoros	4		100	
	Con cisterna			
	Con fluxómetro			
Urinario				
	Pedestal			
	Suspendido			
	En batería			
Fregadero	3		40	
	De cocina			
	De laboratorio, restaurante, etc.			
	Lavadero			
	Vertedero			
	Fuente para beber			
	Sumidero sifónico	1	40	
	Lavavajillas	3	40	
	Lavadora	3	40	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	110	
	Inodoro con fluxómetro	8	110	
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	110	
	Inodoro con fluxómetro	8	110	

- 2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.
- 3 Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
- 4 El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
- 5 Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe :

Tabla 3.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores (NO HABRÁ, DIRECTAMENTE 40 mm)

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

PARA UNA PENDIENTE DEL 2 %, CUBRIMOS PERFECTAMENTE CON EL DIÁMETRO DE 40 mm DETERMINADO EN EL APARTADO ANTERIOR PARA LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES.

3.1.2 Sifón individual.

Tendrán el mismo diámetro que la derivación individual que los contienen.

3.1.2 Bote sifónico.

No habrá bote sifónico por disponer únicamente de 1 aparato para cada aseo, y disponer éste de su sifón individual.

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs 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.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

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

Para los aseos, al contar con inodoro, tendremos una bajante de 110 mm.

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
 - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
 - b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

3.2.2. Situación

Según planos.

3.3. Colectores

COLECTORES COLGADOS SÓLO RESIDUALES (COLECTORES de sólo Aseos)

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

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

SE ELIGE UN DIÁMETRO DE COLECTOR PARA EL GRUPO DE SÓLO ASEO DE 110 mm.

PARA COLECTORES MIXTOS: (CORRESPONDEN A LA UNIÓN DE SÓLO RESIDUALES CON SÓLO PLUVIALES)

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

Se efectúa con el siguiente criterio:

- a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m²;

El criterio será que al contar con un número de unidades totales menor de 250 sumamos una superficie equivalente de 90 m².

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

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector		Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	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

SE DIMENSIONA A UN DIÁMETRO DE 125 mm para colectores enterrados (capacidad de 440 m² equivalentes). De la última arqueta a la calle, DIÁMETRO DE 160 mm.

3.4. Situación.

Según planos.

4. Dimensionado de aguas pluviales.

4.1 Número de sumideros

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

Cubierta: Se deben colocar 2 sumideros para recogida de aguas de la cubierta plana aunque no suma más de 100 m² útiles donde se recoge agua pluvial. Además el agua de la cubierta inclinada se recoge directamente en la plana.

4.2 Sección de canalones

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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

Tenemos un canalón oculto, que recogen las aguas que vienen de toda la cubierta (54 m²). Como se divide en dos, recogen 27 m² cada canalón. Por tanto para una pendiente de canalón incluso del 0,5% sería suficiente diámetro nominal del canalón de 100 mm.

4.3 Sección de bajantes de pluviales

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

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

Aunque según tabla para los metros cuadrados recogidos por lo anteriores canalones serían suficiente un diámetro de 50 mm, se selecciona un mínimo de 110 mm previendo posibles atascos que reducen la sección efectiva debido a la acumulación de restos sobre la cubierta, y la unión que en uno de ellos se produce con el colector de aguas sucias de aseos.

4.4 Sección de colectores de pluviales

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

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

Nota.- Manzanares tiene un régimen pluviométrico de 100 mm/h, por tanto se pueden obtener los valores directamente de la tabla.

NO HAY COLECTORES DE SÓLO PLUVIALES EN ÉSTE PROYECTO, TODOS LOS CANALONES VAN DIRECTAMENTE A BAJANTES.

4.4 Situación

Según planos.

5. Dimensiones de las arquetas.

**Para los colectores de salida menores o iguales de 125 mm las arquetas serán de 38 x 38 cm.
Para los colectores de salida de 160 mm las arquetas serán de 51 x 51 cm.
Será registrable la de la acera y sifónica, antes de la acometida al saneamiento público.**

6. Construcción

6.1. Válvula de desagüe.

Su ensamblaje se ejecutará con junta mecánica con tuerca irán dotadas de tapón y cadeneta salvo automáticas.

Serán de latón cromado o de acero inoxidable.

La unión entre la rejilla y la válvula serán con tornillo de acero. Queda prohibido la unión con enmasillado, si es de polipropileno se utilizará liquido soldador.

6.2. Sifones individuales y botes sifónicos.

Serán accesibles en todos los casos y registrables en su fondo con tapón roscado.

La máxima distancia entre la válvula y el sifón será de 60 cm.

Se instalarán los sifones individuales de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos.

No se conectarán desagües a botes sifónicos que recojan urinarios.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables.

El diámetro de los botes sifónicos serán como mínimo 110 mm.

No se permitirá la conexión al sifón de aparatos de bombeo o de fregaderos con triturador.

6.3. Calderetas y sumideros

La superficie de la boca será como mínimo 50% mayor a la sección del bajante, con profundidad mínima de 15 cm y solape de 5 cm.

Se instalará en paralelo con la bajante para garantizar la ventilación.

Serán de tipo sifónico y capaces de soportar cargas de 100 Kg/cm².

Observará diferencias de montaje de 90 mm.

Se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m.

6.4. Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;

b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absolvedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

6.5. Canalones.

Se dispondrá de zinc con pendientes mínimas del 0,5 %.
Se colocará elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remitido al menos 15 mm de las tejas.
Si son de plástico la pendiente mínima será de 0,16 %.
La separación de gancho no mayor de 1 m y en zona de nieve 0,70 m.
Los accesorios deben llevar zona de dilatación mínima de 10 mm.
Si se conecta con el colector general de red vertical se hará a través del sumidero sifónico.

6.6. Ejecución de las redes de pequeña evacuación.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones.
Se evitarán cambios bruscos de dirección y en su caso se utilizarán piezas especiales.
Se sujetarán mediante bridas cada 700 mm en tubos de 50 mm y cada 500 mm en diámetros superiores.
Si se sujetan paramentos verticales tendrán espesor mínimo de 9 cm.
Las tuberías empotradas irán aisladas para evitar la corrosión y no se sujetará en yesos o morteros.
Cuidado con las tuberías de gres por la agresividad de las aguas. Sujeción no rígida.
Los pasos de forjado se hará con contratubo y holgura mínima de 10 mm que se retacará con masilla asfáltica.
Si el manguetón del inodoro es de plástico se acoplará con junta de caucho de sellado hermético.

6.7. Ejecución de bajantes y ventilaciones.

Se ejecutarán a plomados y fijados a la obra con espesores no menos de 12 cm.
La distancia entre abrazaderas será 15 veces el diámetro como máximo (Ver tabla CTE para tubos de 3 m).
Las uniones de tubos de PVC se sellarán con colas sintéticas dejando una holgura de copa de 5 mm.
La bajante de polipropileno se unirán por soldaduras en un extremo y deslizante en el otro.
Las piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón.
En las de fundición se harán juntas a enchufe y cordón o mediante juntas por brida.
Las bajantes se mantendrán separadas de los paramentos para futuras reparaciones y evitar condensaciones.
Las exteriores se dotarán de protección en la medida de lo posible.

6.8. Red horizontal enterrada.

La unión bajante arqueta se realizará mediante manguito deslizante.
En la unión de los tubos dentro de las zanjas se prestará atención a los materiales y tipos de unión.
En tuberías de hormigón mediante corchetes de hormigón en masa.
La de PVC se realizará mediante enchufe o cordón con junta de goma.
Si existe posibilidad de invasión de la red por raíces se dispondrá un geotextil.

6.9. Arquetas.

Podrán ser de ladrillo macizo de medio pie enfoscado y bruñida interiormente apoyada sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm y cubierta con una tapa de hormigón de 5 cm.
Si son de hormigón serán de 10 cm mínimo.
Las tapas serán herméticas con junta de goma.
Las arquetas sumidero se cubren con rejilla metálica que si es de gran dimensión será desmontable.
El desagüe irá en el lateral con diámetro mínimo 110 mm y vertiendo a una arqueta sifónica o separador de grasa.
En arquetas sifónicas salida de agua con codo de 90 grados y espesor de la lámina mínimo 45 cm.
Los encuentros de las paredes se realizarán a media caña para evitar depósitos de suciedad.

EL ARQUITECTO,

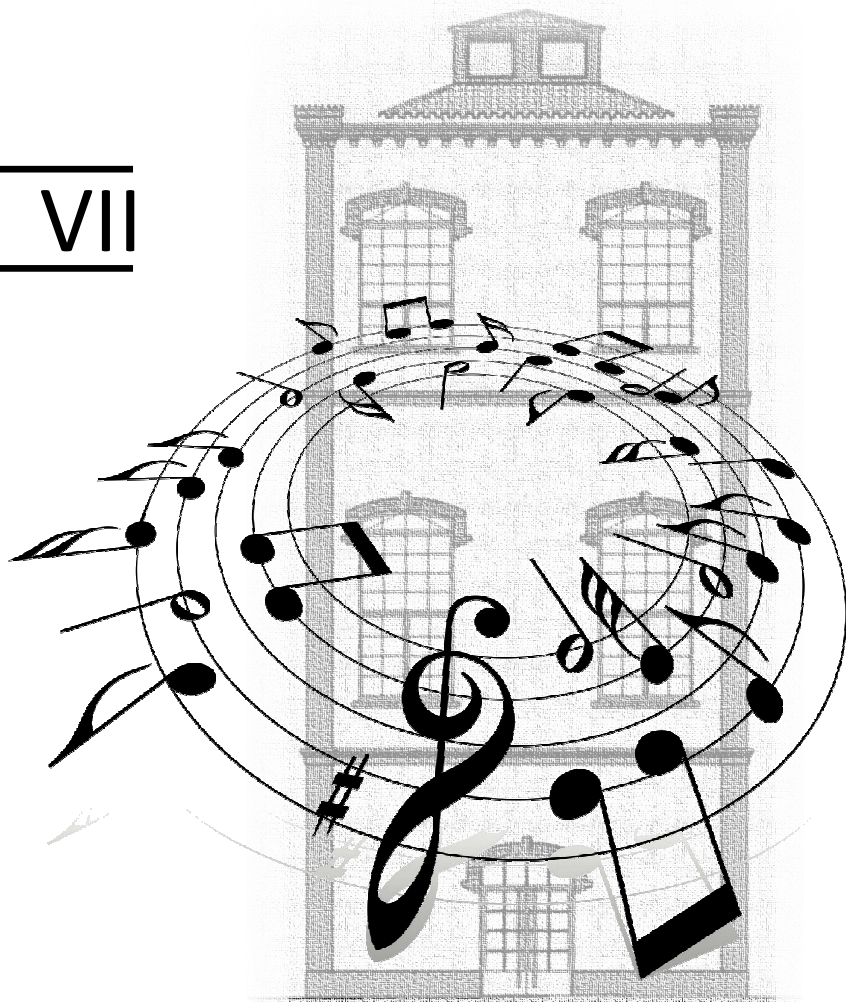
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO VII

DB-HR

PROTECCIÓN
CONTRA EL
RUIDO



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

CUMPLIMIENTO DEL DB-HR

Introducción

El edificio objeto del presente proyecto debe cumplir las condiciones y especificaciones generales descritas en el Documento Básico HR “Protección frente al ruido”.

El objetivo 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 del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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) . Por tanto es de aplicación, ya que dice,

“[...] se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. [...]

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto [...].

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas [...].”

Además el Documento Básico DB-HR contempla otras excepciones a su aplicación:

- a) *Recintos Ruidosos: En éste proyecto no hay*, ya que se refiere a los recintos, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el interior del recinto, mayor que 80 dBA.
- b) *Recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos (auditorios, salas de música, teatros, cines, etc...): En éste proyecto no hay.*
- c) *Aulas y Salas de conferencias cuyo volumen sea mayor de 350 m³: En éste proyecto no hay.*
- d) *Las obras de ampliación, modificación, reforma o ampliación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios. En éste proyecto se realiza una rehabilitación integral, por lo que es de aplicación; no obstante, por estar catalogado el Torreón, especialmente sus fachadas, las cuales no se pueden alterar su configuración, no se aplicará en éstas. No obstante se instalarán contraventanas interiores sin alterar los huecos que mejorarán el aislamiento acústico respecto al cerramiento original inicial en un valor (en su parte acristalada) de $R_w = 37$ dB.*

Proceso 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.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del *aislamiento acústico a ruido aéreo* y del *aislamiento acústico a ruido de impactos* de los *recintos* de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

Mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

Mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3.

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del *tiempo de reverberación* y de absorción acústica de los *recintos* afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido.

Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo L, que se incluirán en la memoria del proyecto.

Verificaciones

Verificación de los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y de nivel de presión de ruido de impactos

Los espacios existentes en el proyecto son:

- Recinto de actividad: Para el uso administrativo que se trata, recinto de actividad sería aquel en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, siempre que el nivel medio de presión sonora del recinto sea mayor que 70 dBA. En éste edificio no se considera ninguno.
- Recinto de instalaciones: El único recinto que contiene instalaciones colectivas del edificio, puesto que éstas se encuentran al exterior en la cubierta plana, será el recinto del hueco del ascensor, por estar la maquinaria dentro de éste.
- Recinto habitable: Los aseos, escaleras y halls.
- Recinto protegido: Todos los despachos, la sala de reuniones y en planta baja la zona de recepción/administración.
- Recinto no protegido (no habitable): El archivo y el almacén.
- Recinto ruidoso: No hay.
- Unidad de uso: No hay. Ya que el edificio se compone de una sola actividad y propiedad y en todo él se realizan las mismas actividades.
- Zona común: No hay al ser una única actividad y propiedad.

Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo

Recintos Protegidos (Despachos, Salas de reuniones y zona recepción/administración):

- Tabiquería: Índice global de reducción acústica no menor de **33 dBA entre despachos**.
- Procedente de Otras unidades de Uso: No hay en el presente proyecto.
- Procedente de zonas comunes: No hay en el presente proyecto.
- Procedente de recintos de instalaciones o de actividad: Índice global de reducción acústica no menor de **55 dBA entre despacho y hueco del ascensor**.
- Procedente de edificios colindantes (medianerías): No hay en el presente proyecto.
- Procedente del ruido del exterior: Aislamiento acústico a ruido aéreo será 30 dBA (*) ya que:

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice ruido día, L_d .		
Ld (dBA)	Uso del Edificio Administrativo	
	Dormitorios	Estancias
$L_d \leq 60$	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37
$L_d > 75$	47	42
Como no se dispone un Mapa de Ruido para Manzanares, se tomará un $L_d=60$ dBA		

(*) NOTA.- No se comprueba el procedente del ruido exterior, ya que al exterior el edificio está exenta la aplicación de éste DB-HR por ser edificio catalogado y no se pueden modificar huecos de fachadas. No obstante, la carpintería interior de nueva instalación contará con un vidrio $R_w = 37$ dba y la zona opaca, sólo los muros existentes (sin rozas ni hueco alguno) tienen un espesor mínimo de 2 pies de ladrillo macizo. De lo anterior se deduce que, aunque no se calculará, por no ser obligatorio el cumplimiento, muy probablemente lo cumple.

Recintos Habitables (Aseos, Escaleras y Halls):

- Tabiquería: Índice global de reducción acústica no menor de 33 dBA.
- Procedente de Otras unidades de Uso: No hay en el presente proyecto.
- Procedente de zonas comunes: No hay en el presente proyecto.
- Procedente de recintos de instalaciones o de actividad: La reducción acústica entre el hueco del ascensor y el hall será de 30 dBA para la puerta de éste (cumplirá la instalación del ascensor) y de 50 dBA para el cerramiento opaco.
- Procedente de edificios colindantes (medianerías): No hay en el presente proyecto.

Ruido de Impactos. Elementos constructivos horizontales.

- Procedente de Otras unidades de Uso: No hay en el presente proyecto.
- Procedente de zonas comunes: No hay en el presente proyecto.
- Procedente de recintos de instalaciones o recintos de actividad: No hay en el presente proyecto, ya que el hueco del ascensor recorre el edificio en vertical por completo.

Valores límite de tiempo de reverberación.

No procede por no haber otros usos colindantes en la edificación que lo requieran, al tener todas ellas un uso de viviendas unifamiliares.

Ruido y vibraciones de las instalaciones.

Las instalaciones de cubierta de climatización deberá cumplir lo determinado en el artículo 2.3 del presente documento básico, es decir,

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

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.”

Diseño y Dimensionado.

- ⇒ **Se elige la opción Simplificada (cumplir el art. 3.1.2) por ser uso residencial y forjados de hormigón con elementos aligerantes.**

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- a) La tabiquería, puede ser,
 - a) Tabiquería de fábrica o de *paneles prefabricados pesados* con apoyo directo en el forjado o en el *suelo flotante*, sin interposición de *bandas elásticas*;
 - b) Tabiquería de fábrica o de *paneles prefabricados pesados* con *bandas elásticas* dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados;
 - c) Tabiquería de *entramado autoportante*.

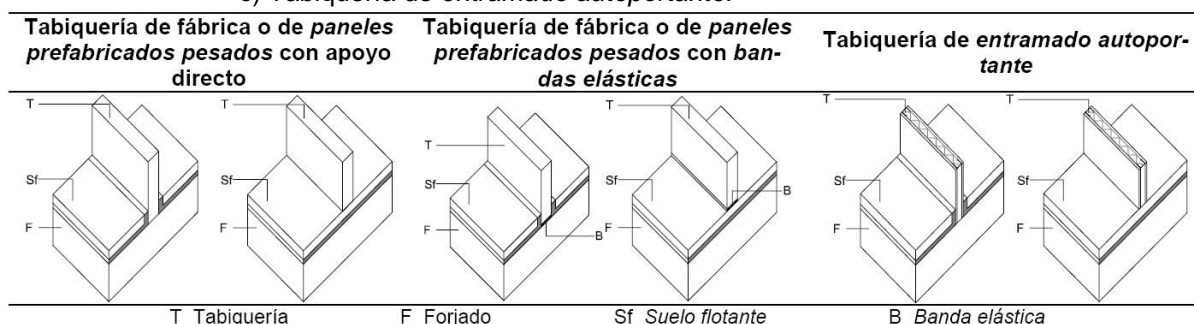


Figura 3.3. Tipo de tabiquería

Los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m , y del índice global de reducción acústica, ponderado A , R_A , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería, serán,

Parámetros de la tabiquería		
Tipo	m (kg/m ²)	R_A (dBA)
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

b) Los elementos de separación horizontales y los verticales (No hay en el edificio):

- i) Entre *recintos* de *unidades de uso diferentes* o entre una *unidad de uso* y una *zona común*.
- ii) Entre *recintos* de una *unidad de uso* y un *recinto de actividad* o un *recinto de instalaciones*.

c) Las *medianerías*, serán,

El parámetro que define una *medianería* es el índice global de reducción acústica, ponderado A , R_A . El valor del índice global de reducción acústica ponderado, R_A , de toda la superficie del cerramiento que constituya una *medianería* de un edificio, no será menor que 45 dBA.

d) Las *fachadas*, las *cubiertas* y los *suelos* en contacto con el aire exterior, serán,

En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los huecos y la parte ciega de la *fachada*, la *cubierta* o el *suelo en contacto con el aire exterior* y, en el caso de que los hubiera, los aireadores y las cajas de persiana, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un *recinto protegido* y el exterior indicados en la tabla 2.1, es decir, 30 dBA, y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la *fachada* vista desde el interior de cada *recinto protegido*.

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,Nt,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % R_A dBA	Parte ciega ≠100 % R_A dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de la ventana y de la caja de persiana y $D_{n,e,Atr}$ del aireador dBA				
			Hasta 15%	De 16-30%	De 31-60%	De 61-80%	De 81-100%
30	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	

Los parámetros acústicos que definen los componentes de una *fachada*, una *cubierta* o un *suelo* en contacto con el aire exterior son:

- a) R_A , índice global de reducción acústica, ponderado A , de la parte ciega.
- b) $R_{A,tr}$, índice global de reducción acústica, ponderado A , para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves, del hueco.
- c) $D_{n,e,Atr}$, diferencia de niveles normalizada, ponderada A , para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves, de los aireadores.

Para limitar la influencia de los aireadores en el aislamiento acústico de la *fachada*, el valor mínimo de la diferencia de niveles normalizada ponderada A , $D_{n,e,Atr}$ de los mismos debe ser el que figura en la tabla 3.4.

Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos

Deben cumplirse las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos, para que junto las condiciones establecidas en la opción simplificada y las condiciones de ejecución establecidas en el Documento Básico, se satisfagan los valores límite de aislamiento especificados en la verificación.

Unión de elementos verticales:

Elementos de separación verticales de tipo 1

1 En los encuentros de los elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas.

2 En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

Elementos de separación verticales de tipo 2

1 Las *bandas elásticas* deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de tipo 2 y los forjados, las *fachadas* y los pilares.

2 Cuando un elemento de separación vertical de tipo 2 acometa a una *fachada*, deben disponerse *bandas elásticas*:

a) en los encuentros con la hoja principal de las *fachadas* de una hoja, ventiladas o con el de *fachadas* con el aislamiento por el exterior;

b) en el encuentro con la hoja exterior de una *fachada* de dos hojas.

3 En los encuentros con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso la hoja interior de la *fachada* debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.

4 La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo.

5 En el caso de que la tabiquería sea de fábrica o de *paneles prefabricados pesados* con *bandas elásticas*, las *bandas elásticas* deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el *suelo flotante*.

Elementos de separación verticales de tipo 3

1 Debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilería con el forjado, los pilares, otros elementos de separación verticales y la hoja principal de las *fachadas* de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.

2 En los encuentros con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, y en ningún caso, la hoja interior de la *fachada* debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.

3 La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En ningún caso, la tabiquería debe conectar las hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpir la cámara.

Encuentros con los conductos de instalaciones (para los tres tipos)

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice

la continuidad de la solución constructiva.

Unión de elementos horizontales:

Encuentros con los elementos verticales

1 Deben eliminarse los contactos entre el *suelo flotante* y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del *suelo flotante*.

2 Los techos suspendidos o los suelos registrables no serán continuos entre dos *recintos* pertenecientes a *unidades de uso* diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido o un suelo registrable debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido o el suelo registrable acometa a un elemento de separación vertical entre *unidades de uso* diferentes.

Encuentros con los conductos de instalaciones

1 En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

2 Deben eliminarse los contactos entre el *suelo flotante* y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Tiempo de reverberación y absorción acústica.

No procede no haber otros usos cercanos que produzcan reverberación y lo requieran.

Ruido y vibraciones de las instalaciones. Cumplirá el apartado 3.3 del DB-HR, y en particular,

- Los equipos y productos deben incluir documentación con los valores que los caracterizan a efectos de ruido y vibración pero para viviendas normalmente bastará con cumplir las exigencias constructivas del propio DB HR. En particular,

- Colocar falso techo bajo locales con instalaciones.
- Sellar los pasos de instalaciones y separarlas del suelo flotante con materiales elásticos.
- Sujetar las instalaciones y conductos con uniones flexibles.

En la edificación las instalaciones (excepto unidades interiores) están situados en *cubierta*. Por tanto, el nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se superen los *objetivos de calidad acústica* correspondientes.

Condiciones relativas a los productos de construcción. Cumplirá el apartado 4 del DB-HR, y en particular,

- Elementos constructivos: Deben caracterizarse los elementos de separación vertical, horizontal, partes ciegas y huecas de fachadas y cubiertas, aireadores de ventilación, falsos techos con instalaciones, etc. en la memoria del proyecto.

- Uniones entre elementos constructivos: Deben incluirse detalles constructivos de acuerdo con las especificaciones del punto 3.1.4 del DB HR (apartado Diseño y dimensionado) que detallan cómo lograr una correcta independización de los elementos constructivos.

- Productos de construcción: El Pliego de Condiciones del Proyecto debe recoger las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación, así como las condiciones para recepción en obra, documentación exigible que garantice las propiedades exigidas y los ensayos necesarios en su caso.

Condiciones de construcción. Cumplirá el apartado 5 del DB-HR, y en particular,

- Evitar enchufes o registros pasantes en separaciones verticales. Sellar sus juntas.
- Rellenar bien las llagas y tendeles así como las rozas de instalaciones.
- En paredes de entramado autoportante, hay que evitar enfrentar los montantes ya que pueden generar puentes acústicos.
- Bañera y duchas con elemento o banda elástica del forjado.

Mantenimiento y conservación

-Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus *recintos* se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

TABIQUERIA ENTRE DESPACHOS			
TIPO: tabiquería de fábrica apoyo directo sobre el forjado. Enlucido a dos caras.			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m2	RA dBA	ΔRA
ENL 15+LHD8 mm+ENL 15	(87)	(36)	-

A RECINTO DE INSTALACIONES (HUECO DEL ASCENSOR)			
TIPO: De una hoja. Enfoscado interior del hueco, medio pie de fábrica apoyo directo y enlucido de yeso al interior de estancias.			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m2	RA dBA	ΔRA
RM(15 mm) +LCP(120mm)+ENL(15mm)	(225)	(50,9)	-

FACHADAS			
NO SE APLICA POR SER EL TORREÓN UN ELEMENTO CATALOGADO SIN POSIBILIDAD DE MODIFICACIÓN DE HUECOS – NO SE APLICA EL DB-HR A LOS ELEMENTOS "FACHADA".			
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS		
	m Kg/m2	RA dBA	ΔRA
-	-	-	-
VENTANAS:	-	-	-

FORJADOS					
TIPO: Forjado unidireccional de canto 300 mm y piezas de entrevigado cerámico - Con falsos Techos.					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS				
	m Kg/m2	RA dBA	Ln,w	ΔLn,w	ΔRA
FU_BC300mm	333	53	80		
TECHO:YL15+C	-	-	-	5	5

CUBIERTAS					
TIPO: soporte resistente formado por forjado unidireccional con elementos de entrevigado de bovedillas cerámicas y formación de pendiente con hormigón aligerado. Con falsos techos.					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PARAMETROS ACUSTICOS				
	m Kg/m2	RA dBA	Lw	ΔLw	ΔRA
SR: FU_BC300mm	333	53	80	-	-
FP: hormigon Aligerado	-	-	-	5	5
TECHO:YL15+C	-	-	-	5	5

L1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)					
Tipo: TABIQUERÍA DE FÁBRICA DE APOYO DIRECTO		características			
		de proyecto		exigidas	
ENL 15+LHD7 MM+ENL 15 (enlucido, ladrillo hueco doble de 7+enlucido)		m(Kg/m2) = 87	≥	70	
		R _A (dBA) = 36	≥	35	
Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)					
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:					
a) Recintos de unidades de uso diferentes;					
b) Un recinto de una unidad de uso y una zona común.					
c) Un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.					
Debe rellenarse una ficha como esta para cada elemento de separación vertical diferente proyectados entre a), b) y c)					
Solucion de elementos de separacion verticales entre:					
Elementos constructivos		Tipo	características		
			de proyecto	exigidas	
Elemento de separacion vertical	Elemento base	RM(15 mm) +LCP(120mm)+ENL(15mm)	m(Kg/m2) = 225	≥	
	Trasdosado por ambos lados		R _A (dBA) = 50,9	≥ 50	
Elemento de separacion vertical con puertas y/o ventanas	Puerta		ΔR _A (dBA)=	≥	
	Muro		R _A (dBA)=	≥	
Elementos de separación horizontal entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)					
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:					
a) Recintos de unidades de uso diferentes;					
b) Un recinto de una unidad de uso y una zona común.					
c) Un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.					
Debe rellenarse una ficha como esta para cada elemento de separación vertical diferente proyectados entre a), b) y c)					
Solucion de elementos de separacion horizontales entre:					
Elementos constructivos		Tipo	características		
			de proyecto	exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	FU_BC300mm TECHO:YL15+C	m(Kg/m2) = 333	≥	
	Suelo flotante		RA (dBA) = 58	≥ 55	
	Techo suspendido		ΔR _A (dBA)=	≥	
			ΔL _w (dB)=	≥	
			ΔR _A (dBA)=	≥	
Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Cubierta del Torreón					
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ m ²	%Huecos	características	
				de proyecto	exigidas
Parte ciega	FUBC300mm + FP + TECHO:YL15+C	=Sc	0%	RA,tr(dBA) = 63	≥ 45
Huecos		=Sh		RA,tr(dBA) =	≥

(1) Área de parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado

EL ARQUITECTO

TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO VIII

CALIDAD

CONTROL DE
CALIDAD



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación:

Proyecto: Reforma y Adaptación de Edificio del Torreón de Larios para uso administrativo.

Situación: Calle José Legassa,s/n c/v Calle Bodega del Águila.

Promotor: Excelentísimo Ayuntamiento de Manzanares

Arquitecto: Mario de la Fuente Gutiérrez

Director de obra: Mario de la Fuente Gutiérrez

Director de la ejecución: Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Manzanares.

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de marzo y modificado por R.D. 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

El control de calidad de las obras incluye:

- El Control de recepción de productos, equipos y sistemas
- El Control de la Ejecución de la obra
- El Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1. Saneamiento

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

-Colocación de tuberías, válvulas y sifones, comprobando su existencia en uno de cada diez aparatos instalados, uno de cada diez sumideros, y uno de cada diez sifones.

- Comprobación de la columna de ventilación verificando en al menos una planta la continuidad del conducto.

- Control de la realización de la conexión con la red general de acuerdo con lo previsto en cuanto a cota de acometida, redes separativas, etc.

- Control visual general de la existencia de protección en tuberías empotradas y vistas en al menos un 10% de los casos.

c. Control de obra acabada

- Prueba de funcionamiento en cada bajante con puesta en servicio del 20% de los aparatos.

- Prueba de funcionamiento en cada colector con puesta en servicio del 20% de los aparatos.

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad en las instalaciones interiores del edificio (una prueba por planta).

- Prueba final de resistencia mecánica y estanqueidad de toda la instalación.

2. Cimentaciones y Estructura de Hormigón Armado

Nota: En lo relativo a la cimentación y estructura de hormigón armado este Plan de Control sigue lo dispuesto en la EHE identificando las comprobaciones a realizar y permitiendo su valoración como capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.

Con anterioridad al comienzo de obra el Director de Ejecución aprobará el Programa de Control que de acuerdo con el presente Plan de Control se elabore en función del plan de obra del Constructor.

En el presupuesto del proyecto se contempla un capítulo específico para el control del hormigón.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Independientemente de los ensayos que se realicen, es necesario la certificación documental del hormigón vertido en obra.

Control de recepción mediante ensayos:

-Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ según UNE EN ISO 10320: 1999). Control de calidad in situ según UNE-CEN/TR 15 19: 2008 IN

-Acondicionamiento del terreno, anclajes, según UNE En 1537:2001

-Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.

-Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

-Componentes del hormigón y armaduras. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Para el resto de los casos se establecerá el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 84 de la EHE.

-Hormigón:

a) Modalidad 1: control estadístico, según art. 86.5.4

b) Modalidad 2: Control al 100% según 86.5.5

c) Modalidad 3: Control indirecto según 86.5.6

La realización de ensayos para la recepción se harán en laboratorio de control acreditado según art. 78.2.2.1 de la EHE, se realizarán a la edad de 28 días y serán los siguientes:

1. DOCILIDAD: método del asentamiento según UNE EN 12390-2. (In situ)

2. RESISTENCIA: según UNE EN 12390-3, para su aceptación, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor y menor resultado dividida por el valor medio de las tres no podrá exceder el 20%.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos ⁽¹⁾	Elementos flexionados ⁽²⁾	Macizos ⁽³⁾
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	3	3	1

(1). Elementos estructurales sometidos a compresión simple; pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc...

(2). Elementos estructurales sometidos a flexión; forjados, vigas, etc...

(3). Elementos estructurales macizos (en masa); zapatas, estribos de puente, bloques, etc...

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco o por dos. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Resistencia característica en proyecto f_{ck}	Hormigón con distintivo de calidad	Otros casos
$f_{ck} \leq 30 \text{ N/mm}^2$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

3. DURABILIDAD: Penetración de agua a presión según UNE EN 12390-8, salvo que se presente por parte de los fabricantes documentación eximente. En todo caso las hojas de suministro incluirán la relación agua/cemento y contenidos de cemento expresados en el apartado de Durabilidad.

Acero: Si no se dispone del distintivo de calidad, se tomarán dos probetas de cada lote (Un lote por cada 40 tn de acero) o cuatro probetas si el suministro fuera mayor a 300tn para los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo		
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias		Partida aceptada
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias		Partida rechazada
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria	Partida rechazada
		Si todas resultan satisfactorias	Partida aceptada
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra		Partida rechazada

- Características geométricas de las corrugas. El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado. Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo. En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Se tomará además una probeta de cada diámetro, tipo de acero y fabricante para la comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

-Forjados unidireccionales de hormigón estructural. Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Resto de casos: se seguirá procedimiento distinto .

b. Control de ejecución

-Control de replanteo de la estructura: comprobación del 75% de los elementos en cuanto a cotas, geometrías y magnitudes, cumpliéndose las tolerancias según anejo 11 de la EHE-08.

-Cimentaciones superficiales, comprobación de que la compactación del terreno se corresponde con la prevista en proyecto y de que se ha eliminado la presencia de agua en función de lo previsto en proyecto.

-Comprobación en el 100% de los elementos de la existencia de hormigón de limpieza previa a la ejecución de la cimentación.

-Niveles de control de ejecución: Normal e intenso. Frecuencia de control (tabla 82.2 de la EHE 08)

Elemento	Nivel de control		Observaciones
	Normal	Intenso	
Zapatas	10,00%	20,00%	Al menos 3 zapatas
Losas de hormigón	10,00%	20,00%	Al menos 3 recuadros
Encepados	10,00%	20,00%	Al menos 3 encepados
Pilotes	10,00%	20,00%	Al menos 3 pilotes
Muros de contención	10,00%	20,00%	Al menos 3 secciones diferentes
Muros de sótano	10,00%	20,00%	Al menos 3 secciones diferentes
Estribos	10,00%	20,00%	Al menos 1 de cada tipo
Pilares y pilas de puente	15,00%	30,00%	Mínimo 3 tramos
Muros portantes	10,00%	20,00%	Mínimo 3 tramos
Jácenas	10,00%	20,00%	Mínimo 3 jácenas de al menos 2 vanos
Zunchos	10,00%	20,00%	Mínimo dos zunchos
Tableros	10,00%	20,00%	Mínimo dos vanos
Arcos y bóvedas	10,00%	20,00%	Mínimo un tramo
Brochales	10,00%	20,00%	Mínimo 3 brochales
Escaleras	10,00%	20,00%	Al menos dos tramos
Losas	15,00%	30,00%	Al menos 3 recuadros
Forjados unidireccionales	15,00%	30,00%	Al menos 3 paños
Elementos singulares	15,00%	30,00%	Al menos 1 por tipo

-Número de elementos mínimos controlados en cada partida (según tabla 91.5.34): Pilotes, vigas, bloques, al menos 10 en cada partida; losas, paneles, pilares, jácenas, al menos 3 en cada partida; elementos de grandes dimensiones tipo artesas y cajones, uno en cada partida.

-Se comprobará la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje de cimbras y apuntalamientos, verificando la correspondencia con los planos de proyecto y la existencia de elementos de arriostramiento.

-Previamente al hormigonado se comprobará la limpieza del molde y la aplicación del producto desencofrante en el 100% de los elementos.

-Comprobación del 100% de las armaduras en cuanto a cuantía, colocación y solapes, no admitiéndose valores inferiores a los dispuestos en proyecto.

-En cada proceso de hormigonado se comprobará que se dispone de los medios necesarios para la puesta en obra, compactación y curado. Y que se han tomado las medidas necesarias en los casos de temperaturas extremas. Suspendiéndose el proceso si no se cumplieran estas premisas.

c. Control de obra acabada

- Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ de los productos y sistemas de control de calidad de los trabajos. UNE-EN 1504-10: 2006
- Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

APLICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA

1. Normativa Aplicada

Se aplica la Normativa del REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). Se cumplirá con las prescripciones de la Instrucción y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural del Código Técnico y el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Se deben controlar tres características del hormigón,

- Docilidad (Consistencia, cono de Abrams).
- Resistencia (Control estadístico durante el suministro).
- Durabilidad (Ensayo de penetración al agua).

2. Descripción de la Estructura por elementos

La estructura a ejecutar se dividirá en elementos macizos (zapatas), elementos a compresión (pilares) y elementos a flexión (vigas, losas y forjados).

2.1. Datos para la determinación de los lotes de control

El hormigón utilizado en obra no cuenta con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme al apartado 5.1 Anejo 19 de la EHE.

La resistencia característica especificada en proyecto es $f_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$ para toda la estructura incluyendo cimentación.

2.2. Datos para la determinación del número de lotes de control

Por otro lado no tenemos ni más de 500 m^2 construidos, ni hay ningún elemento (elemento zapata, elemento pilares o elemento vigas y forjados) que tarde más de 1 semana en ser hormigonado, ni que suponga un volumen de hormigón por elemento superior a 100 m^3 . **Pero sí tenemos más de dos forjados: - ASÍ QUE SE RELIZARÁN MÍNIMO DOS LOTES de los elementos a flexión.**

3. Control a Realizar

Con los dos datos del apartado 2.1 se determina por tabla de la instrucción que cada lote controlado se compondrá de 3 series de 2 probetas cada uno.

Con los datos del apartado 2.2 se determina por tabla de la instrucción que habrá que realizar mínimo DOS lotes del elemento estructural forjados y UN lote de los elementos estructurales cimentación y pilares. **No obstante debido a la particularidad de la obra, se realizarán controles de todas las fases de hormigonado.**

Con esto, el control consistirá en realizar cinco lotes, que serán:

- En cimentación 1 LOTE completo:
 - o 3 series de 2 probetas de diferentes amasadas (hormigoneras) procurando realizarse en la inicial, una intermedia y la última.
- En pilares, 2 LOTES, y se divide cada lote en varias partes:
 - LOTE 1:
 - o 2 serie de 2 probetas en los pilares de planta baja a primera.
 - o 1 serie de 2 probetas en los pilares de planta primera a segunda.
 - LOTE 2:
 - o 1 serie de 2 probetas en los pilares de planta segunda a tercera.
 - o 1 serie de 2 probetas en los pilares de planta tercera a cuarta.
 - o 1 serie de 2 probetas en los pilares de planta cuarta a cubierta.
- En vigas y forjados, 2 LOTES, y se divide cada lote en varias partes:
 - LOTE 1:
 - o 1 serie de 2 probetas en el hormigonado de forjado de planta primera.
 - o 1 serie de 2 probetas en el hormigonado de forjado de planta segunda.
 - o 1 serie de 2 probetas en el hormigonado de forjado de planta tercera.
 - LOTE 2:
 - o 1 serie de 2 probetas en el hormigonado de forjado de planta cuarta.
 - o 2 series de 2 probetas en el hormigonado de forjado de planta quinta, una del forjado y otra de la losa.

Además de lo anterior, se realizará el control de la docilidad del hormigón (cono de Abrams) para la cimentación, pilares de planta baja a primera y de cuarta a cubierta, forjado de planta primera y forjado de planta cubierta (5 controles).

En cuanto al ensayo de penetración del agua (durabilidad) al procederse sobre el hormigón endurecido, se determinará si es preceptivo su control una vez que la estructura esté finalizada y se hayan obtenido los resultados de los controles aquí descritos y se realice una exhaustiva inspección visual de todos los elementos.

4. Presupuesto

1.1 Ud Ensayo para el control estadístico, s/EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, s/UNE 83300/1/3/4/13.

	Uds.	Parcial	Subtotal
Cimentación	3	3,000	
Pilares de Planta Baja a Primera	2	2,000	
Pilares de Planta Primera a Segunda	1	1,000	
Pilares de Planta Segunda a Tercera	1	1,000	
Pilares de Planta Tercera a Cuarta	1	1,000	
Pilares de Planta Cuarta a Cubierta	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Primera	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Segunda	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Tercera	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Cuarta	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Cubierta	2	2,000	
		15,000	15,000
Total ud:		15,000	33,26 498,90

1.2 Ud Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.

	Uds.	Parcial	Subtotal
Cimentación	1	1,000	
Pilares de Planta baja a Primera	1	1,000	
Pilares de Planta cuarta a Cubierta	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Primera	1	1,000	
Vigas del Forjado de Planta Cubierta	1	1,000	
		5,000	5,000
Total ud:		5,000	3,20 16,00

Resumen Presupuesto de ejecución material del Control de Calidad

1 Control de Calidad Hormigón	514,90
Total:	514,90

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.**

Firmado,

Mario de la Fuente Gutiérrez

3. Cubierta

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

-Tejas cerámicas: características geométricas, según UNE 67024-85, resistencia a flexión, según UNE 67035-85, permeabilidad, según UNE 67033-85, resistencia al impacto, según UNE 67032-85, resistencia a la intemperie, según UNE 67034-86;.

- Tejas de hormigón: características geométricas, según norma UNE EN 490, resistencia a flexión lateral, permeabilidad y heladicidad, según norma UNE EN 4911

- Láminas impermeabilizantes: resistencia a tracción y alargamiento de rotura UNE 1042816-6/85, plegabilidad a -10°C UNE 104281-6-4/85

- Aislamientos: espesor de capa UNE 53301, densidad aparente UNE 53215-53144

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

b. Control de ejecución

-Control de colocación y fijación de las tejas o de las placas es un caso, cada 100m², al menos uno por faldón. No se admitirán variaciones de solape en ± 5 mm, ni piezas que no tengan dos peggadas de mortero inferiormente.

-En el alero cada 20 m. y al menos uno por alero. No se admitirán tejas con vuelo inferior a 4mm y las que no estén macizadas en el extremo del alero.

-Un control por cada limatesa, limahoya y cumbre. Condición de solapo entre sí ≥ 10 cm y ≥ 5 cm con las piezas del faldón (o cogido con mortero)

- Control del espesor del aislante cada 50m², (no se admiten variaciones de ± 1 cm) y de los solapes de la lámina impermeabilizante (no se admiten < 15 cm) en uno de cada dos encuentros que se realicen.

c. Control de obra acabada

-Prueba de estanquidad de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbre dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6h ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad o penetración de agua en las siguientes 48h.

- Prueba de estanquidad de cubierta plana: Se taponan todos los desagües y se llena la cubierta de agua hasta la altura de 2cm en todos sus puntos. Se mantiene el agua 24h. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia de agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

4. Cerramientos y tabiquería

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

-Ladrillos: ensayo de absorción UNE 67027/84, succión UNE-EN 772-11-2001, eflorescencia UNE 67029/95 EX, nódulos de cal UNE 67039/93 EX y resistencia a compresión en ladrillos perforados UNE- EN 772-1/2001.

- Aislamientos: ensayo de espesor de capa UNE 53301 y densidad aparente UNE 53215-53144.
En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

b. Control de ejecución

- Se verificará expresamente la ejecución de dos de cada uno de los encuentros entre diferentes elementos (pilares, contornos de hueco, cajas de persiana, frente de forjados y encuentros entre cerramientos) existentes por planta.

- Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en un punto de cada tipo de cerramiento por planta.

- Posición y garantía de continuidad en la colocación del aislante y barrera de vapor en su caso, atendiendo a los puntos singulares y a que exista continuidad sin roturas ni deterioros.

- Se comprobará la ejecución del peldañado en medida y proporción en un tramo cada tres plantas, con una tolerancia en medidas de ± 5 mm.

- Se comprobará el aplomado, nivelado y fijación de al menos una barandilla por planta, con tolerancia de ± 1 cm.

c. Control de obra acabada

- Comprobación de estanqueidad al paso del aire y el agua (mediante cortina de agua) de huecos en fachada, en al menos un hueco por cada 50m^2 de fachada y al menos uno por fachada, incluyendo lucernarios de cubierta. Según UNE 85247:2004 EX.

- Inspección visual de todas las tabiquerías, y comprobación de planeidad y plomo en un tabique por por cada planta, la planeidad se medirá con una regla de 2m, no admitiéndose desplomes mayores a 1cm en fábricas realizadas in situ o de 5mm cuando se trate de placas.

- Comprobación de la existencia de enjarjes en una planta antes de la aplicación de guarnecidos o enlucidos.

- Comprobación de la existencia de cinta en las juntas de placas de tabiquería en una planta.

- Controles a realizar en las fachadas de ladrillo visto: macizados, espesor de juntas y nivel de las hiladas cada 30m^2 con un mínimo de uno por fachada. No se admitirán llagas < 1 cm ni variaciones en la horizontalidad de las hiladas de ± 2 mm en un metro; tampoco desplomes > 1 cm por planta.

- Comprobación del ancho y limpieza de cámara de aire mediante cata, se hará uno por cada 30m^2 de superficie en fachada, con un mínimo de uno por fachada, no admitiéndose variaciones ± 1 cm.

- Comprobación de la estanquidad al agua en fachadas ligeras según indique la norma UNE-EN 13051: 2001

- Mediciones in situ de aislamiento acústico, según las normas UNE EN ISO 140-4, 5 y 7.

5. Revestimientos

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de que las características aparentes de los elementos recibidos en obra se corresponden con lo indicado en el proyecto o por la DF.

b. Control de ejecución

- En alicatados y solados, comprobación visual de la correcta aplicación (según se indique en pliego de condiciones) del mortero de agarre o adhesivo en uno edificio.
- Enfoscados, guarnecidos y enlucidos, cada 200m² se comprobará visualmente que se ha realizado la ejecución de maestras.
- Se realizará una inspección general (100%) del soporte y su preparación para ser pintado (planeidad aparente y humectación y limpieza previa).
- Control de la ejecución de falsos techos vigilando cada 50m² la resistencia de las fijaciones colgando un peso de 50kN durante 1h.

c. Control de obra acabada

- Comprobación de la planeidad del alicatado y solado en todas las direcciones en un paramento o suelo por edificio. Con regla de 2m.
- Planeidad del rodapié con regla de 2m cada 50m².
- Se hará una inspección general (100%) del aspecto final de las superficies pintadas, revisando color, cuarteamientos, gotas, falta de uniformidad...
- Planeidad de los suelos entarimados con regla de 2m cada 10m².
- En falsos techos, una comprobación cada 50m² de planeidad y relleno de uniones entre placas, si las hubiera. Con regla de 2m.
- En morteros de revestimiento, determinación de permeabilidad (UNE EN 1015-19: 1999) y adherencia al soporte (UNE EN 1015-12:2000); se hará una prueba por cada a partir de los 500m² de superficie.
- Determinar la estabilidad dimensional de suelos de madera y parquets según UNE EN 1910:2000

6. Instalación eléctrica e iluminación

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.
- Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En una planta.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una planta.
- Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)
- Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.

c. Control de obra acabada

- Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).
- Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).
- Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en cada planta. (según NTE-IEB).
- Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito en cada planta.
- Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61
- Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61

7. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.
- Colocación de llaves, cada 10 unidades.
- Identificación y colocación de todos los aparatos sanitarios y grifería (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión)
- Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

c. Control de obra acabada.

- Prueba global de estanquidad en 24horas (someter a la red a presión doble de la de servicio, o a la de servicio si es mayor a 6 atm) comprobando la no aparición de fugas.
- Prueba de funcionamiento por cada local húmedo del edificio (comprobación de los grifos y llaves y temperatura en los puntos de uso). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Instalación interior: se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Se cierran los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Se pone en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Después se procede según el material. Tuberías metálicas: UNE 100 151:1988, Tuberías termoplásticas: Método A de la norma UNE ENV 12 108:2002
- Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

8. Instalación de telecomunicaciones

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Una comprobación visual por planta de la conexión del cable coaxial, así como la posición y anclaje de la caja de derivación.

c. Control de obra acabada.

- **Certificación del cableado estructurado, verificando la calidad de la instalación:**

El proceso de certificación del cableado estructurado, tras la consecución de la instalación, será un proceso por el cual se comparará el rendimiento de transmisión del sistema de cableado instalado con un estándar determinado empleando un método definido por el estándar para medir dicho rendimiento. Esta certificación de un sistema de cableado estructurado, nos mostrará la calidad de los componentes y de la instalación, es decir, nos dice si cumple una conectividad y un funcionamiento correcto. Será necesario para obtener la garantía del fabricante del cableado estructurado. La certificación nos va a exigir que los enlaces del cableado proporcionen el resultado "Pasa". En caso negativo, los técnicos cualificados y certificados diagnosticarán los enlaces que fallan y, tras implementar una acción correctiva, volverán a comprobarlos para garantizar que cumplen los requisitos de transmisión pertinentes. El tiempo necesario para certificar la instalación no sólo incluirá la realización de las mediciones de certificación, sino también de una documentación y una solución de problemas.

Los técnicos certificados de las instalaciones de cableado, llevarán a cabo un diagnóstico y solucionarán los problemas de los sistemas de cableado de alto rendimiento. A medida que se vaya desarrollando e implementado el sistema de cableado de alto rendimiento, comprobarán cada aspecto de la instalación que demande un mayor nivel de capacidad y mayor atención al detalle. Se añadirán todos los parámetros necesarios de comprobación. Los enlaces se tienen que comprobar usando uno de los dos modelos de enlace (el "enlace permanente" o el "canal"), y se probarán y evaluarán sobre un mayor rango de frecuencias y con más puntos de datos. Los componentes con los que se construyen los enlaces han de proporcionar un mejor rendimiento y la calidad del acabado durante la instalación debe mejorar de forma correspondiente.

La certificación de una instalación significa que todos los cables que la componen cumplen con esos patrones de referencia y, por tanto, se tiene la garantía de que cumplirán con las exigencias para las que fueron diseñados. También incluirá en la certificación la correcta identificación de sus extremos para evitar confusiones. Por ejemplo, los cables UTP de categoría 6, la longitud del segmento que no debe superar los 90m, hay que tener en cuenta el NEXT (Near-End Crosstalk), etc... LAS CARACTERÍSTICAS CAT.6 SE ESPECIFICAN EN EL ANEXO DE TELECOMUNICACIONES.

9. Instalación de Agua fría y A.C.S

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

-Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Antes de que una red de conductos se haga inaccesible se realizarán pruebas de resistencia mecánicas y estanquidad.
- Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.
- Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.
- Características y montaje de las calderas, conductos de evacuación de humos, terminales y termostatos.
- Tiempo de salida del agua a temperatura de cálculo tras el equilibrado hidráulico de la red de retorno y abierto uno a uno el grifo más alejado de cada ramal, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24h. Con el acumulador a régimen, comprobación de temperatura a la salida y en los grifos (la Tª de retorno no debe ser inferior a 3°C a la de salida).
- Comprobación de la correcta conexión con el resto de instalaciones.

c. Control de obra acabada.

- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba (determinada según RITE) no debe variar en, al menos, 4 horas. En la planta de instalaciones de aseos.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
- Los circuitos primarios de Energía Solar para ACS de deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio durante una hora. La presión hidráulica no debe caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

10. Instalación de protección contra incendios

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Cuando el material llegue a obra con certificado adecuado, sólo se comprobarán las características aparentes. Otros controles:

-Para equipo de manguera UNE 23091-4. -Para extintor manual 23110-6.

b. Control de ejecución

- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

c. Control de obra acabada

- Prueba hidráulica de la red de mangueras y rociadores.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central de alarma; una en el edificio.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.
- Una prueba del circuito de señalización por cada recorrido alternativo existente.
- Verificación de funcionamiento de extintores, una prueba por cada 5 extintores.

11. Instalación de Climatización (calefacción y aire acondicionado).

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

-Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

-Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.

- Verificar características y montaje de los elementos de control.

- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.

- Comprobación de diámetros y estanquidad de la tubería de acometida al armario.

- Pasos de muros y forjados inspección visual general de colocación de pasatubos y vainas.

- Verificación de dimensiones del armario de contadores.

- Comprobación de la correcta distribución interior y exterior de tubería.

- Valvulería y características de montaje.

-Conexión a cuadros eléctricos.

c. Control de obra acabada

- Prueba de estanqueidad en el suelo radiante.

- Prueba de estanquidad en todas las juntas y accesorios, comprobación de fugas con agua jabonosa.

- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire) del edificio.

- Pruebas de funcionamiento eléctrico, del edificio.

- Medición del nivel de ruido en una planta.

- Velocidad y temperatura del aire en salida y retorno del edificio.

12. Instalaciones de extracción

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos, aislantes y rejillas, uno cada tres plantas..
- c. Control de obra acabada
 - Se comprobará la ventilación de todas las plantas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos en uno de cada 20 uniones.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo, se realizará una prueba cada cinco detectores.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática) en toda la instalación.

13. Ascensores

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

- Inspección general del acondicionamiento del cuarto de máquinas.
- Inspección general des recorrido de seguridad, profundidad del foso, impermeabilizaciones, ventilación y existencia de instalación de alumbrado.

c. Control de obra acabada

- Verificación del funcionamiento del 100% de los mandos, tanto desde el interior como desde el exterior y su orden de prioridades.
- Nivelación entre cota de ascensor y de rellano, velocidad, arranque y parada y cierre de puertas. Una prueba por cada planta a régimen de descarga, media carga y carga completa.
- Comprobación de la no producción de ruidos y vibraciones en locales habitables próximos.
- Inspección general del funcionamiento de indicadores luminosos y timbre de alarma.
- Dos pruebas de consumo eléctrico tras cinco recorridos a media carga, o según sean los datos de referencia de la documentación del aparato.

14. Carpintería exterior e interior, y vidrio

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes de puertas y carpinterías.
- Comprobación de las dimensiones y espesor de la parte acristalada en uno por cada 50 elementos recibidos.

b. Control de ejecución

-Cada diez unidades de carpintería se inspeccionarán desplomes, deformación, fijación de cercos y premarcos y herrajes. No se admitirán desplomes mayores de 2mm por cada 1mm. En cuanto a las fijaciones no se admitirá la falta de ningún tornillo estando todos suficientemente apretados, así como la falta de empotramiento o la inexistencia del taco expansivo en la fijación a la peana.

-Cada diez unidades de carpintería exterior se inspeccionará la fijación de la caja de persiana. No admitiéndose la ausencia de tornillos o que alguno no esté suficientemente apretado.

-En uno por cada 50 elementos o al menos uno por planta, se comprobará la colocación de calzos, masillas y perfiles.

-Cada diez unidades de persiana se comprobará la situación y el aplomado de las guías, fijación, colocación y sistema de accionamiento. No admitiéndose desplomes mayores de 2mm en 1mm.

-En una de cada 10 claraboyas se controlará replanteo de huecos, ejecución de zócalo e impermeabilización.

c. Control de obra acabada

- Cada diez unidades se realiza un control de apertura y accionamiento en puertas y carpinterías.
- Control de apertura y cierre de la parte practicable y oscurecimiento de la persiana en el 100% de las carpinterías exteriores.
- En el 100% de las persianas instaladas se comprobará subida, bajada, deslizamiento y fijación en cualquier posición.
- Prueba de estanquidad al agua en un elemento de cada veinte colocados, simulación de lluvia mediante rociador de ducha aplicado a una manguera durante 8 horas.

EL ARQUITECTO

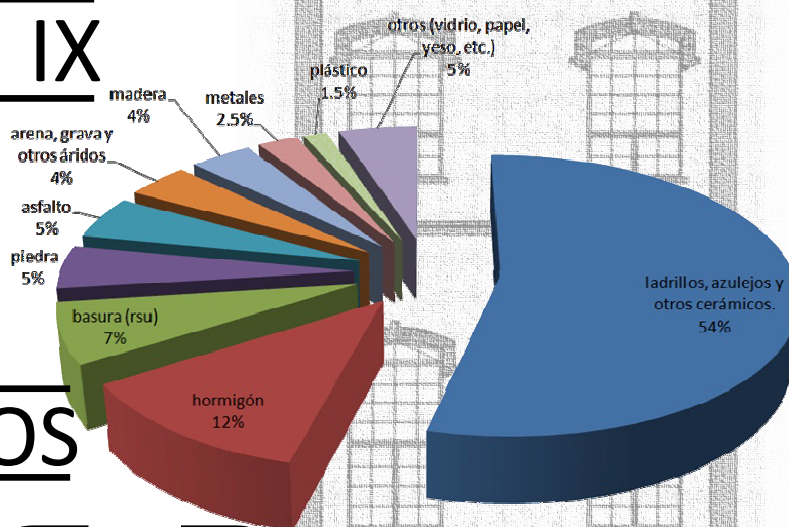
TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO IX

RESIDUOS

GESTIÓN DE
RESIDUOS



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

GESTION DE RESIDUOS

1. Antecedentes

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Demolición y Construcción se redacta en base al Proyecto Básico y de Ejecución de Reforma y Adaptación de Edificio del "Torreón de Larios" sin uso actual a uso administrativo del municipio de Manzanares (Ciudad Real), de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y del Decreto 189/2005 del Plan de Castilla La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los sistemas elegidos para la primera demolición y posterior construcción, de los proveedores concretos y del propio sistema de ejecución de la obra.

El Proyecto de Ejecución del edificio es una reforma que contempla la demolición de tres plantas mixtas de hormigón y metálica y una cubierta de placas alveolares, para volver a realizar unas nuevas, en éste caso cuatro plantas de hormigón y una cubierta del mismo tipo. Sus especificaciones concretas y las Mediciones en particular constan en el documento general del Proyecto al que el presente Estudio complementa.

2. Estimación de residuos a generar

La estimación de residuos a generar figuran en las tablas existentes al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. La cantidad deberá ser expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos), de 8 de febrero, y con arreglo al Decreto 189/2005 por el que se aprueba el Plan de Castilla La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. En este estudio se aplica un sistema simplificado en el último punto, junto con el valor del presupuesto del capítulo de gestión de residuos.

En esta estimación de recursos se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que los contienen. Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

3. Medidas de prevención de generación de residuos

Es posible que durante la construcción se generen residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que los contengan, como el amianto como las chapas de fibrocemento aunque no se tiene constancia de su existencia en el interior actual del Torreón. Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicha caseta está ubicada en la zona del solar habilitada para ello.

En cuanto a los terrenos de excavación, al no hallarse contaminados, se utilizarán en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como graveras antiguas, etc. de modo que no tengan la consideración de residuo.

4. Medidas para la separación de residuos

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado cuya ubicación se determinara en el Plan de Gestión de Residuos, separado del contenedor de residuos no peligrosos. La recogida y tratamiento será objeto del Plan. En éste deberá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de otros factores y por imprevistos durante la construcción.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos salvo en lo relativo a los siguientes capítulos:

Tipo de residuo	Cantidad Normativa	Supera Cantidad
Hormigón:	80 t	NO
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40 t	SI
Metal:	2 t	SI
Madera:	1 t	NO
Vidrio:	1 t	NO
Plástico:	0,5 t	SI
Papel y cartón:	0,5 t	NO

- ⇒ **PLÁSTICO SUPERA LAS CANTIDADES QUE HAGAN NECESARIA SU GESTIÓN**
- ⇒ **METAL SUPERA LAS CANTIDADES QUE HAGAN NECESARIA SU GESTIÓN**
- ⇒ **CERÁMICOS SUPERA LAS CANTIDADES QUE HAGAN NECESARIA SU GESTIÓN**

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida por un Gestor de Residuos Autorizado se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública a través del vallado de obra al recinto de ésta que se señalará convenientemente y que se decidirá su situación en obra, dentro de ella en el espacio que ocupará entre el torreón y las chimeneas cercanas, que se marca como zona de obra.

Para toda la recogida de residuos. Como se ha descrito con anterioridad, se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

5. Reutilización, valorización o eliminación

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Residuos pétreos: Ladrillo, etc.
- Residuos de origen no pétreo: Madera, etc.
- Residuos peligrosos: Chapas de fibrocemento, etc. (En principio no se tiene constancia en el torreón la presencia de amianto ni fibrocemento, y por supuesto no se colocará en la nueva construcción).

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

6. Prescripciones técnicas

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

Prescripciones Técnicas Generales.

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán

preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Prescripciones Técnicas del Movimiento de tierras.

- Ejecución de desmontes y terraplenes.

- Trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Prescripciones Técnicas del Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento).

Los depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Prescripciones Técnicas del Transporte de residuos de la construcción.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

7. NORMATIVA DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Normativa nacional

- RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008
- LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente BOE: 19-FEB-2002
- CORRECCIÓN ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002
- LEY DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS. Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura de Estado. BOE: 29- ABRIL-2011

Normativa autonómica

- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN CASTILLA LA MANCHA. D 189/2005, de 13-12-05 de la Consejería de Medio Ambiente. DOCM.: 16-DIC-2005
- PLAN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE CASTILLA LA MANCHA. D 158/2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. DOCM: 19-JUL-2001

8. Tabla de residuos estimados

La presente medición y presupuesto no contempla las partidas de transporte de terrenos ya incluida en el presupuesto del Proyecto así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

La separación de residuos es obligatoria si se superan las siguientes cantidades:

RESIDUOS TOTALES EN EL PROYECTO DE REFORMA Y OBRA NUEVA					
	Norma	Demolición Cubierta	Demolición Forjados	Nueva Construcción	TOTAL
Hormigón	80 t	12,68 t	23,10 t	13,10 t	48,88 t
Metal	2 t	0,51 t	4,31 t	0,56 t	5,38 t
Ladrillos,tejas,cerámicos	40 t	8,21 t	28,23 t	11,06 t	47,50 t
Madera	1 t	0 t	0,31 t	0,18 t	0,49 t
Vidrio	1 t	0 t	0,12 t	0,22 t	0,34 t
Plástico	0,5 t	0,04 t	0,43 t	0,2 t	0,67 t
Papel y Cartón	0,5 t	0,02 t	0,04 t	0,05 t	0,11 t

POR TANTO EL RESIDUO PLÁSTICO, METAL y MATERIALES CERÁMICOS LLEGARÁN A LA CANTIDAD QUE HACE NECESARIA SU GESTION, Y POR TANTO ES OBLIGATORIO HACER UNA SEPARACION DE TALES RESIDUOS SEGÚN SE DETERMINA EN EL R.D. 105/2008.

Cálculo de Residuos por Método simplificado:

Para hacer la estimación, utilizando las tablas de composición de de residuos del Plan de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla La Mancha podemos aplicar la siguiente expresión:

$$V = S \times c$$

Donde:

V es el volumen de residuos en m³

S es la superficie construida en m²

c es un coeficiente que oscila entre 0,2 y 1

Aplicando al total de residuos previstos los porcentajes de desglose del Plan RCD de Castilla La-Mancha obtendremos una clasificación de tales residuos por categorías.

Composición de los residuos:

17.01	Hormigones	(1,25 T/m3)	12,00	%
17.01	Ladrillo y cerámicos	(1,25 T/m3)	54,00	%
17.02	Vidrio	(0,8 T/m3)	0,50	%
17.02	Plásticos	(0,8 T/m3)	4,00	%
17.02	Maderas	(0,8 T/m3)	9,00	%
17.04	Metales	(0,8 T/m3)	5,00	%
17.09	Piedra	(1,25 T/m3)	5,00	%
17.09	Arenas y gravas	(1,25 T/m3)	9,00	%
17.09	Papeles y cartonaje	(0,3 T/m3)	1,50	%

Para ello adjunta la siguiente hoja de cálculo obteniendo las cantidades y presupuesto de la gestión de residuos, a partir de la superficie total construida del edificio y el volumen de tierra de excavación.

TABLA 1: RESIDUOS PROCEDENTES DEL DESMONTAJE DE LA CUBIERTA DEL TORREÓN
(Forjado de placas alveolares de hormigón y fábrica de ladrillo en linterna del remate)

USO DE LA EDIFICACIÓN A DEMOLER	OTROS
TIPO DE ESTRUCTURA	HORMIGÓN
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m2)	70,00

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	ESTIMACIÓN % S/SUP. CONST.	V m³ de RD (% x S x 0,3)	d DENSIDAD TIPO 1,5 a 0,5 Tn/m³	T TONELADAS DE RESIDUOS (v x d)
R.D. DE NATURALEZA PÉTREA		66,32%	13,93	1,50	20,89
17 01 01	Hormigón	40,24%	8,45	1,50	12,68
17 01 07	Ladrillos, tejas, cerámicos	26,08%	5,48		8,21
R.D. DE NATURALEZA NO PÉTREA		5,12%	1,08	1,25	1,34
17 04 07	Metal	1,93%	0,41	1,25	0,51
17 02 01	Madera - NO HAY	0,30%	0,06		0,08
17 02 02	Vidrio - NO HAY	0,22%	0,05		0,06
17 02 03	Plásticos - 20% de lo calculado	0,82%	0,17		0,21
20 01 01	Papel y cartón	0,07%	0,02		0,02
17 09 04	Otros	1,78%	0,37		0,47
R.D. POTENCIALMENTE PELIGROSOS		0,20%	0,04	0,50	0,02
20 03 01	Mezcla de residuos	0,20%	0,04	0,50	0,02
TOTALES		71,64%	15,04		22,26

Nota.- En ésta demolición no hay maderas ni vidrios en el desmontaje.

TABLA 2: RESIDUOS PROCEDENTES DEL DESMONTAJE DE LOS TRES FORJADOS DEL TORREÓN
(Forjado mixto de hormigón y metálico)

USO DE LA EDIFICACIÓN A DEMOLER	OTROS
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m2)	210,00

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	ESTIMACIÓN % S/SUP. CONST.	V m³ de RD (% x S x 0,3)	d DENSIDAD TIPO 1,5 a 0,5 Tn/m³	T TONELADAS DE RESIDUOS (v x d)
R.D. DE NATURALEZA PÉTREA		54,32%	34,22	1,50	51,33
17 01 01	Hormigón	24,44%	15,40	1,50	23,10
17 01 07	Ladrillos, tejas, cerámicos	29,88%	18,82		28,23
R.D. DE NATURALEZA NO PÉTREA		17,12%	10,79	1,25	13,48
17 04 07	Metal	5,48%	3,45	1,25	4,31
17 02 01	Madera - 20% de lo calculado	1,97%	1,24		1,55
17 02 02	Vidrio - 20% de lo calculado	0,74%	0,47		0,59
17 02 03	Plásticos - 20% de lo calculado	2,74%	1,72		2,15
20 01 01	Papel y cartón - 20% de lo calculado	0,25%	0,16		0,20
17 09 04	Otros	5,95%	3,75		4,68
R.D. POTENCIALMENTE PELIGROSOS		0,70%	0,44	0,50	0,22
20 03 01	Mezcla de residuos	0,70%	0,44	0,50	0,22
TOTALES		72,14%	45,45		65,03

**TABLA 3: RESIDUOS PROCEDENTES DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS FORJADOS DEMOLIDOS + 1
 DE HORMIGÓN**
 (Estructura de hormigón)

USO DE LA EDIFICACIÓN A CONSTRUIR	OTROS
TIPO DE ESTRUCTURA	HORMIGÓN
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m2)	350,00

CÓDIGO	TIPOS DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	ESTIMACIÓN % S/SUP. CONST.	V m ³ de RD (% x S x 0,3)	d DENSIDAD TIPO 1,5 a 0,5 Tn/m ³	T TONELADAS DE RESIDUOS (v x d)
R.D. DE NATURALEZA PÉTREA		16,59%	17,42	1,50	26,13
17 01 01	Hormigón	8,32%	8,74	1,50	13,10
17 01 07	Ladrillos, tejas, cerámicos	7,02%	7,37		11,06
R.D. DE NATURALEZA NO PÉTREA		1,23%	1,29	1,25	1,61
17 04 07	Metal	0,43%	0,45	1,25	0,56
17 02 01	Madera	0,14%	0,15		0,18
17 02 02	Vidrio	0,05%	0,18		0,22
17 02 03	Plásticos	0,15%	0,16		0,20
20 01 01	Papel y cartón	0,04%	0,04		0,05
17 09 04	Otros	0,44%	0,46		0,58
R.D. POTENCIALMENTE PELIGROSOS		0,10%	0,11		0,50
20 03 01	Mezcla de residuos	0,10%	0,11	0,50	0,05
TOTALES		17,92%	18,82		27,80

Estimación cantidades y Presupuesto de la Gestión de Residuos

DATOS	Superficie demolida	280,00	m2
	Superficie construida	350,00	m2
	Volumen de tierras de excavación	60,00	m3

CODIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	Peso (T)	Vol. (m3)
--------	--	-----------------	------------------

De naturaleza pétreo

17 01 01	Hormigón	48,88	32,59
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	47,50	31,67
17 02 02	Vidrio	0,34	0,27
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,58	0,46

De naturaleza no pétreo

17 02 01	Madera	0,49	0,39
17 02 03	Plástico	0,67	0,54
17 03 02	Mezclas bituminosas (sin alquitran)	0,00	0,00
17 04 07	Metales mezclados	5,38	4,30
17 04 11	Cables (que no contengan hidrocarburos ni alquitran)	0,25	0,25
17 06 04	Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas)	0,81	2,80
17 08 02	Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas)	0,28	2,24

Potencialmente peligrosos y otros

15 01 06	Envases mezclados	0,28	1,40
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	0,17	0,14
17 04 10	Cables que contienen sustancias peligrosas	0,14	0,08
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (Basura)	3,92	5,60

Subtotal		109,69	82,74
----------	--	--------	-------

tierras de excavación		67,80	60,00
-----------------------	--	-------	-------

Total		177,49	142,74
--------------	--	---------------	---------------

m ³	Entrega de residuos de hormigones y Morteros	11,28 €/m ³	367,61 €
m ³	Entrega de residuos de Materiales Cerámicos	10,61 €/m ³	336,02 €
m ³	Entrega de residuos de vidrio	17,35 €/m ³	4,68 €
m ³	Entrega de residuos mezclados	16,54 €/m ³	95,11 €
m ³	Entrega de residuos madera	13,78 €/m ³	5,38 €
m ³	Entrega de residuos plasticos	23,51 €/m ³	12,70 €
m ³	Entrega de residuos metales	27,29 €/m ³	117,35 €
m ³	Entrega de residuos peligrosos	251,54 €/m ³	407,50 €
m ³	Entrega de residuos tierras	5,62 €/m ³	337,20 €
TOTAL			1.683,55 €

El presupuesto para la realización de la gestión de residuos, está incluido en cada uno de los costes de las diferentes unidades y partidas de las mediciones y presupuesto dentro de los costes indirectos.

El presupuesto asciende a la cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EUROS.

9. CONCLUSIONES

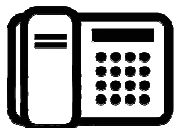
Todo lo redactado anteriormente junto a los planos y anexos que se acompañan se considera suficiente para su interpretación y ejecución de la demolición que se pretende realizar, quedando el Arquitecto que suscribe a la disposición de los Órganos Oficiales competentes en cuanto a las aclaraciones que estimen oportunas.

En Manzanares , a 15 de Marzo de 2.017

Fdo.: Mario de la Fuente Gutiérrez, ARQUITECTO

TORREÓN DE **LARIOS**

ANEXOS – MARZO 2.017

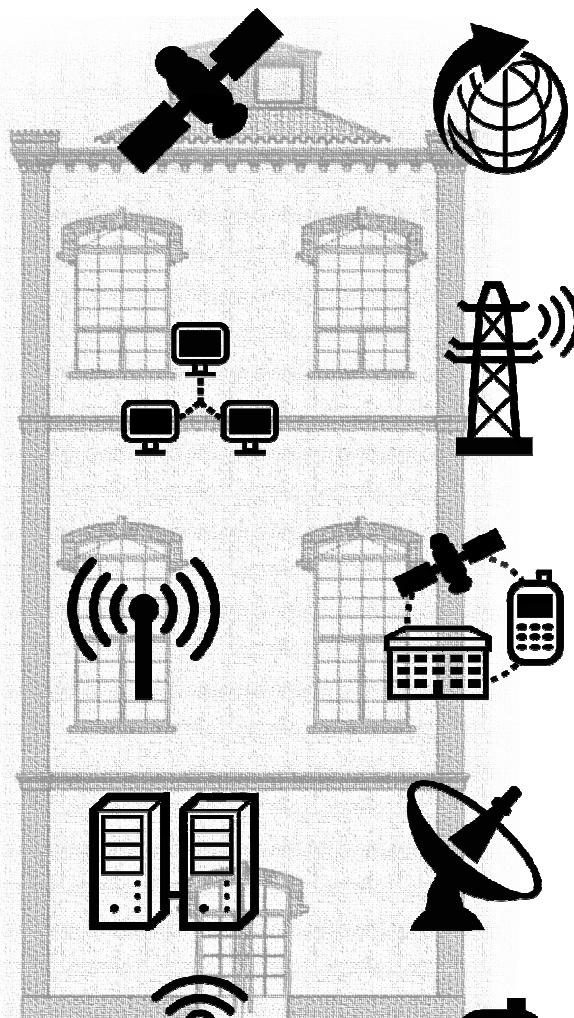
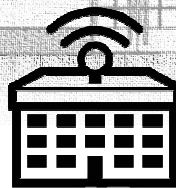
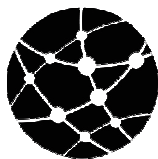
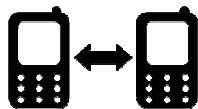


ANEXO X



TELECO

INSTALACIÓN DE
TELECOMUNICACIONES



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

ANEXO DE INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

0. Introducción

El presente anexo, contiene las necesidades específicas que el edificio del torreón necesitará en cuanto el diseño e instalación de la infraestructura informática y de telecomunicaciones.

La normativa vigente a efectos de éste anexo es el REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

En éste Real Decreto, en su disposición derogatoria única, enuncia “ *Queda derogado el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, así como todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este real decreto*”

En cuanto a su ámbito de aplicación, artículo 3, enuncia “ *Las normas contenidas en este reglamento, relativas a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones, se aplicarán:*

1. *A todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal.*

2. *A los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.”*

De lo anterior, se puede concluir la aplicación de éste decreto en el siguiente cuadro,

EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN		
Uso Residencial Vivienda en régimen de propiedad horizontal	- Edificios y/o conjuntos de edificios de viviendas. - Conjuntos de viviendas unifamiliares en el que exista continuidad en la edificación. Chalets parcelados, pareados, adosados...	
Uso Residencial Público sin régimen de propiedad horizontal, pero que se vayan alquilar por más de un año	- Edificios y/o conjuntos de edificios de uso residencial público. Hoteles, complejos hoteleros, residencias... Apartamentos de alquiler, aparta-hoteles...	
Otros Usos	en régimen de propiedad horizontal	- Edificios y/o conjuntos de edificios de uso administrativo, comercial, etc... Edificios de oficinas, despachos profesionales, lofts y/o locales comerciales...
	sin régimen de propiedad horizontal, pero que se vayan a alquilar por más de un año	- Edificios y/o conjuntos de edificios de uso industrial. Naves, mini-naves, parques empresariales...

EDIFICIOS YA CONSTRUIDOS

- Edificios o conjuntos de edificios especificados en los puntos anteriores ya construidos en los que se realice una **rehabilitación integral**.
- Edificios o conjuntos de edificios especificados en los puntos anteriores en los que el número de antenas de TV sea superior a un tercio del número total de viviendas, locales u oficinas.
- En el caso que la administración competente considere peligrosa o antiestética la colocación de antenas individuales en el edificio.

Por tanto, **el presente proyecto no está dentro del ámbito de aplicación del RD. 346/2011**, por ser el Torreón una edificación sin propiedad horizontal (un solo propietario, el Ayuntamiento, en el que el terreno donde se ubica el Torreón ni la propia edificación haya tenido ninguna división de propiedad), y no estará destinado al alquiler ninguna de sus estancias, a pesar que se realizará una rehabilitación integral. No tendrá antenas ni instalación de RTV, y la antena de telecomunicaciones instalada quedará dentro de la linterna de la cubierta, por lo que no tendrá ningún impacto estético.

Así pues, visto lo anterior, **no será obligatoria la redacción de un proyecto técnico** (Artículo 9 del R.D. 346/2011) de telecomunicaciones complementario a éste proyecto de edificación, siendo suficiente para desarrollar ésta instalación éste anexo, el plano de telecomunicaciones de proyecto y el capítulo del presupuesto referido a informática y telecomunicaciones.

1. Instalaciones contempladas

Es especialmente importante que tanto los materiales instalados como las empresas instaladores garanticen el cumplimiento de la normativa asociada a cada tipo de instalación y presenten la correspondiente certificación del cableado estructurado que permita comprobar la idoneidad de la instalación.

Se adjunta la Normativa de aplicación en las instalaciones de redes de datos del Ayuntamiento de Manzanares (V. 03) con los requisitos comunes exigibles a todos los proveedores o contratistas que realicen trabajos de instalación de equipamiento de redes y telecomunicaciones en el Ayuntamiento de Manzanares. Para todo lo no indicado en el presente anexo, nos remitiremos a dicha norma.

Se contemplarán las siguientes instalaciones de telecomunicaciones:

- Cableado para datos para equipos informáticos, sistemas de impresión y telefonía VoIP.
- Conexiones WiFi en zonas comunes, incluyendo los aparatos que suministrarán los cinco puntos wifi inalámbricos. (*)
- Conexión de videovigilancia interior en planta baja, incluyendo la cámara 360º a instalar.
- Conexión de videoprojector HD en sala de reuniones, incluyendo éste. (*)
- Instalación de doble radioenlace con la red de comunicaciones corporativa del Ayuntamiento, incluyendo las cuatro antenas parabólicas (un par de gemelas). (*)
- Armario Rack dotado con 2 switch, 1 router y 2 transceptores. (*)
- Instalación de 19 Kits de puestos de trabajo completo de pared 4 módulos.

(*)- **Lo marcado con asterisco, es decir, los aparatos que suministran los cinco puntos wifi, la cámara de videovigilancia, el videoprojector HD, las cuatro antenas parabólicas de radioenlaces, los dos switch, el router y los dos transceptores, se definen en éste anexo a título informativo, pero no se contempla su instalación ni están incluidos en el presente proyecto. Si se contemplan todas las conexiones de todos ellos hasta y desde el armario rack hasta la ubicación de cada uno.**

No se contemplarán las siguientes instalaciones:

- Instalación de recepción de señales de Radio y Televisión y su distribución interior.
- Instalación de telefonía convencional con tomas rj11, realizándose mediante red VoIP,rj45.
- Instalación de servidor (los datos se almacenarán en servidor ubicado en otra instalación del Ayuntamiento, comunicándose éstos por medio de las antenas de radioenlace).

2. Tipo de cableado

- No se prevé la instalación de ningún cableado del tipo fibra óptica, ni coaxial de rtv (por carecer de instalación de rtv), realizándose todo ello como se especifica a continuación con **cableado estructurado**.

Las instalaciones de cableado estructurado estarán sujetas a las normas TIA/EIA-568-B.1, TIA/EIA-568-B.2 y Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Así como a cualquiera otra que les resulten de aplicación.

El material a emplear, cajas, conectores o cualquier elemento de red ser UTP **categoría 6**.

Especificaciones Cat6:

Category	Type	Spectral R/W	Length	Lan Applications	Notes
CAT6	UTP	250MHz	100m		Emerging

CATEGORIA 6			
Frequency	250 MHz	PS-Next (Min. at 100MHz)	42.3 dB
Return Loss (Min. at 100MHz)	20.1 dB	ELFEXT (Min. at 100 MHz)	27.8 dB
Characteristic Impedance	100 ohms ± 15%	PS-ELFEXT (Min. at 100 MHz)	24.8 dB
Attenuation (Min. at 100 MHz)	19.8 dB	Delay Skew (Max. per 100 m)	45 ns
Next (Min. at 100MHz)	44.3 dB	PS-Next (Min. at 100MHz)	42.3 dB

El cable de categoría 6 , comúnmente conocida como Cat. 6 , es un cable estándar para Gigabit Ethernet y otros protocolos de red que es compatible con la Cat.5/5e y Cat.3. La Categoría 6 cuenta con especificaciones más estrictas para crosstalk y ruido del sistema . El estándar de cable proporciona un rendimiento de hasta 250 MHz y es adecuado para 10BASE -T / 100BASE -TX y 1000BASE -T / 1000BASE -TX (Gigabit Ethernet) .

El cable consta de cuatro pares de hilos de cobre trenzados. Este es el mismo como el CAT5 y CAT5e estándares de cables de cobre . Cat- 6 también se hace con un cable de calibre 23, sin embargo esto no es un requisito. La especificación ANSI/TIA-568-B.2-1 indica que el cable se puede hacer con 22 a 24 AWG. Para los cables de conexión de red de área local, Cat- 6 es normalmente terminado con conectores modulares 8P8C. Los conectores RJ45 para Cat.6 se hacen con los estándares más altos y un diseño de mayor rendimiento en la alineación de los pines de contacto el cual reducen el ruido provocado por el crosstalk. La atenuación , NEXT (Near End Crosstalk) y PSNEXT (Power Sum Near End Crosstalk) son significativamente más bajos en comparación con Cat-5/5e . Hay un problema con los cables Cat- 6 , que es que son más grandes. Por lo tanto, son más difíciles de conectar a los conectores 8P8C sin una pieza modular especial. La longitud máxima permitida de un cable

Cat-6 es de 100 metros cuando se utiliza para 10/100/1000BaseT y 55 metros cuando se utiliza para 10GBaseT.

Las tomas deben estar conectadas siguiendo el código T568B. El orden de conexión de los hilos está especificada en el a continuación, que corresponde a la Normativa de aplicación en las instalaciones de redes de datos del Ayuntamiento de Manzanares (V. 03) adjunta en la tabla expuesta a continuación:

Como norma general, para todo lo no recogido en esta tabla, se deberá seguir la norma ANSI/TIA/EIA-568-B, que especifica cómo debe realizarse el cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

Cableado, conectores y trazados

- El tipo de cable a emplear será UTP Categoría 6.
- Los conectores serán RJ-45 con los colores respetando el código (T568B) en el orden indicado en el esquema del final de ésta tabla.
- A la hora realizar el crimpado de los cables se debe prestar atención a desentorchar lo mínimo posible los pares y el aislante para poder ser aprisionado correctamente por la parte trasera del conector.
- Todos los conectores RJ-45 deberán contar con su correspondiente capuchón plástico.
- Siempre que sea posible, los conectores hembra serán empotrados. En caso de edificios donde resulte imposible, estos quedarán instalados en cajas de superficie.
- Los cableados que discurran por exteriores estarán protegidos por tubo de pvc procurando que el color sea lo más parecido posible y que el trazado del mismo quede lo más oculto posible aprovechando las cornisas u otros elementos similares.
- Los cableados interiores, se buscará como primera alternativa la utilización de tubos y cajas de registro existentes en el edificio. En caso de resultar imposible y tenerse que realizar al aire, estos estarán protegidos por canaleta de un color lo más parecido posible al lugar donde se vaya a instalar. Asimismo se procurará que el trazado del mismo quede lo más oculto posible aprovechando rincones, rodapiés o las zonas que se determinen en cada caso concreto.
- El cable no debe ser visible en ningún punto del recorrido. Cuando este transcurra por el exterior, se procurará que sea a una altura superior a los 2 metros tratando de dificultar los posibles actos vandálicos.
- **Previa a la instalación, el contratista deberá aportar una documentación donde se describirán lo más detalladamente posible tanto los materiales a emplear, como los recorridos exactos de los trazados utilizando planos, fotografías o los medios que se consideren más oportunos.**
- De estar protegidos por tubo o canaleta, se evitará el uso de cables de exterior a no ser que por alguna razón resulte especialmente recomendable el uso de este tipo de cable.
- Para garantizar la calidad de las instalaciones, el cableado debe certificarse con dispositivos Fluke o similares. Esta **certificación será un requisito imperativo para ésta nueva instalación.**
- Los conectores deben quedar numerados y etiquetados para su identificación.
- Todas las instalaciones deberán centralizarse en su correspondiente armario rack atendiendo a las indicaciones que se detallarán en el siguiente apartado.

Racks

Las instalaciones informáticas y de comunicaciones se centralizarán en un rack apropiado para albergar los elementos a instalar, en éste caso, en planta baja.

- El armario tendrá unas medidas normalizadas con un ancho de 19".
- El número de alturas será el necesario para albergar todos los elementos a instalar y

disponer adicionalmente de, al menos, un tercio de espacio libre para futuras ampliaciones.

- El armario, independientemente de su altura, será instalado directamente en el suelo.
- Todo el cableado debe finalizar en un patch panel apropiado para normativa T568-B Categoría 6; crimpado con la correspondiente herramienta de presión, etiquetado con la correspondencia con las tomas hembras.
- Se proporcionará un organizador de cables por cada patch panel de manera que se mantenga perfectamente organizado todo el cableado.
- La unión entre el patch panel y los elementos de switching se realizará con latiguillos de la medida mínima para evitar sobrantes. Para estas uniones se utilizarán exclusivamente latiguillos serán prefabricados.
- El rack dispondrá de los correspondientes suckos para alimentar eléctricamente a todos los elementos que deban ser instalados.
- En caso de existir elementos que no dispongan de sujeciones al rack, estos deberán quedar instaladas en una bandeja.
- El rack contará con la posibilidad de entrada de cables tanto por la parte superior como por la inferior. Asimismo tendrá puerta frontal de cristal y los laterales serán desmontables para facilitar la manipulación.
- El orden por defecto de los elementos de un rack de comunicaciones debe ser (ordenados de arriba abajo):
 - Patch-panel.
 - Organizadores de cables.
 - Switches o elementos de capa 2.
 - Routers, Firewalls o elementos de capa 3.
 - Bandejas para elementos no-enrackables.
 - SAls.
 - Suckos eléctricos.

Radioenlaces

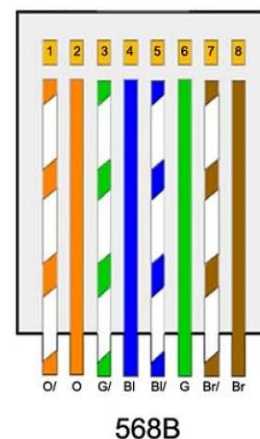
La red corporativa de comunicaciones del Ayuntamiento de Manzanares basa la mayor parte de sus enlaces intersedes en enlaces vía radio a 5Ghz. En el presente proyecto se incluye la instalación de enlaces, desde el área de informática se indicará la orientación que consideramos más óptima aunque, no obstante, el proveedor es libre de sugerir otra alternativa que considere más factible para conseguir un enlace con la mejor calidad posible. En cualquier caso, antes de la instalación, **se deberá especificar a la dirección facultativa y al área de informática municipal cuál será la orientación de los enlaces y especificando claramente los lugares donde se instalará cualquier tipo de material.**

- Se incluirán todos los elementos necesarios para la correcta instalación y sujeción de los elementos, especialmente porque en **ésta instalación no puede quedar en el exterior, ubicándose en el interior de la linterna de remate del torreón.** Esto incluye los tramos de mástil, con sus respectivas garras y placas de anclaje, no siendo necesarias en ésta instalación en particular torretas ni vientos de acero, por ser interior a resguardo de inclemencias meteorológicas directas.
- El instalador configurará el enlace con los datos proporcionados por el departamento de informática para comprobar la correcta orientación de los radioenlaces.
- A la finalización de la instalación se reportará un documento donde se indique la calidad del enlace y las velocidades obtenidas en pruebas en envío y recepción de datos.
- **No se aceptarán enlaces con una calidad inferior al 80% calidad del enlace.** Este dato será obtenido del propio dispositivo de los valores de intensidad de señal. Como generalidad, se consideran enlaces con suficiente calidad los que se encuentren entre -60 dbm y -45 dbm.
- Se realizará lo conexión de la instalación a la toma de tierra y se realizará una protección para evitar descargas electrostáticas.

Orden de colores en los conectores RJ-45

Las tomas deben estar conectadas con el código (T568B). Seguidamente se muestra un esquema de este tipo de conexión:

Contacto	Color (T568B)
1	Blanco/verde
2	Verde
3	Blanco/naranja
4	Azul
5	Blanco/azul
6	Naranja
7	Blanco/marrón
8	Marrón



3. Otras consideraciones del cableado a instalar

- Se utilizarán materiales de marcas de reconocida solvencia.
- Es de suma importancia la identificación de los elementos instalados, así como la realización de las pruebas y certificaciones pertinentes en cada caso y la entrega de toda la documentación al departamento de informática. **El Ayuntamiento de manzanares no considerará ninguna instalación por terminada hasta que no se realicen estas tareas correctamente.**
- Los conectores u otro material que deba quedar instalado en el exterior estará protegido en cajas estancas para evitar su deterioro.
- Los marcados o etiquetados se realizarán con materiales plásticos, indelebles... de manera que impida su rotura o borrado.
- El instalador dispondrá con todos los medios necesarios para garantizar en todo momento la seguridad de las personas. Esto será especialmente importante cuando se deban realizar trabajos en altura debiendo cumplir la normativa vigente en lo relacionado con este tipo de trabajos.
- Todas las instalaciones así como los materiales empleados tendrán una garantía mínima de 2 años.
- En el caso de instalación de dispositivos que necesiten alimentación por Ethernet (PoE) y atendiendo a las distancia del cableado necesario, se podrán instalar dispositivos que cumplan la norma 802.3af para distancias iguales o inferiores a 25 metros y dispositivos que cumplan la norma 802.3at para distancias superiores a 25 metros.
- La distancia máxima del cableado desde el rack de comunicaciones hasta la roseta del puesto de trabajo más alejado será como **máximo de 90 metros de longitud**. Cumple, puesto que la altura del torreón es menor a 20 metros.
- Todos los cables de datos deben discurrir en sus correspondientes tubos destinados a tal fin separados de los tubos de cableado eléctrico para evitar interferencias y ocasionar un mal funcionamiento de los cables de datos.
- Todas las tomas del cableado de datos deben pasar su correspondiente **certificación Categoría 6**. Cada toma debe ser identificada de manera única en ambos extremos de cada cable permitiendo su identificación.

- El rack será de anchura estándar para situar elementos de de 19" lo que en la práctica tiene un ancho de 60cms. Se debe disponer de espacio adicional en los costados para trabajar sobre él. La altura dependerá de los elementos a situar pero se estima que no superará los 100 cms. de alto.
- La **acometida se deberá realizar mediante dos arquetas, una exterior y otra interior, dejando al menos un pasatubos adicional como previsión entre ellas.** Entre las arquetas pasarán los cables de la acometida enterrados en una zanja por la acera, pasando bajo el muro de cerramiento y la solera interior hasta un espacio cercano al rack, donde entrarán a la edificación.
- Se debe prever una **canalización desde el rack hasta el dispositivo de comunicación del ascensor** al tener que disponer de línea telefónica para alarmas. Se realizará recomendablemente bajo el solado, aprovechando que en la zona de almacén y hall de planta baja no tendremos instalación de climatización por suelo radiante.
- Se utilizará una **vertical común o patinillo para el ascenso/descenso de los cableados hasta la ubicación del rack en la planta baja, que será un hueco de paso en la zona de contacto entre las mesetas intermedias de las escaleras y el muro de cerramiento del torreón.** Así, tendremos para la distribución:
 - Para el paso de cables en vertical por el hueco previsto, se dispondrá de un canal de PVC-M1 RoHS o similar, de 40x150 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 73, Unex o equivalente, de color blanco ral 9001, sin separadores, montada en huecos de construcción, donde el cableado instalado irá directamente en su interior, sin otra canalización.
 - Para la distribución horizontal de los cables estructurados por las plantas, tendremos una canalización interior de usuario, desde la salida del hueco vertical en plantas altas o del armario rack en el caso de la planta baja, hasta los registros de toma, constituida por 1 tubo de PVC corrugado de D=20 mm, conteniendo en cada tubo, al menos mínimo dos cables, ya que siempre en todos los registros de toma llegan en pares.

4. Relación de Tomas

Se procura contemplar necesidades presentes y futuras para el uso que se va a dar en el edificio y sus posibles modificaciones.

Se relacionan las tomas que se instalarán en el inmueble para los servicios de datos para equipos informáticos, sistemas de impresión, telefonía VoIP, conexiones WiFi inalámbricas, videoprojector, sistema de videovigilancia interior en planta baja y antenas de radioenlace de linterna de cubierta. Los puntos terminales de los equipos informáticos, sistemas de impresión y telefonía VoIP, se agruparán en kits de puestos de trabajo terminales.

• **Planta Baja.** (3 kits de puestos de trabajo)

- V1. Videovigilancia interior. Situar en el techo y en el centro de la estancia para instalación de videovigilancia interior. Se instalará una videocámara de vigilancia de 360º.
- W1. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.
- D1, D2, D3, D4. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
- P1, P2. Datos para periféricos (fotocopiadora).

• **Planta Primera.** (5 kits de puestos de trabajo)

- D5, D6, D7, D8, D9, D10. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
- P3, P4, P5, P6. Datos para periféricos (plotter y escanner de planos). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
- W2. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.

- **Planta Segunda.** (3 kits de puestos de trabajo)
 - D11, D12, D13, D14, D15, D16. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
 - W3. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.

- **Planta Tercera.** (2 kits de puestos de trabajo)
 - D17, D18, D19, D20. Datos para sistema informático en sala de Reuniones. Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
 - P7. Datos para periféricos (videoprojector en techo), incluyendo el videoprojector HD.
 - W4. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.

- **Planta Cuarta.** (3 kits de puestos de trabajo)
 - D21, D22, D23, D24, D25 y D26. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
 - W5. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.

- **Cubierta.**
 - R1 y R2 + Reserva. Tomas para radioenlaces enlace con red de comunicaciones Ayuntamiento. En el interior de la linterna de la cubierta para colocar la antena por detrás de las rejillas de las ventanas de ésta. Aunque se definan 2 tomas, se dejará una más de reserva.

Total, 42 tomas divididas en:

- 33 Tomas de datos.
- 1 videovigilancia interior.
- 5 WiFi.
- 2 Telecomunicaciones por radioenlace + 1 de reserva.

Total 16 Kits de puestos de trabajo. En medición se contabilizan 19 kits de puestos de trabajo, para dejar 3 de previsión, que en caso de no instalarse finalmente, quedarán en obra para reposiciones y/o averías de los instalados.

5. Equipamiento incluido en proyecto a instalar en telecomunicaciones

ARMARIO RACK

Se instalará y montará un armario Rack profesional de redes y servidores, modular, con puerta transparente de cristal duro serigrafado y cerradura, grado de protección IP 20, capacidad de carga estática de 100 kg, según normas ANSI/EIA RS-310 - D y DIN 41491, , ancho de perfil estandar de 19" y ancho de perfil lateral de 485 mm., de 600x600x960 mm, de material SPCC acero laminado, con acabado en pintura color negro fosfórica anti óxido. Totalmente montado, i/colocación y fijación del elemento.

KITS DE PUESTOS DE TRABAJO

- **Planta Baja.** (3 kits de puestos de trabajo)
 - D1, D2, D3, D4. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
 - P1, P2. Datos para periféricos (fotocopiadora).
- **Planta Primera.** (5 kits de puestos de trabajo)
 - D5, D6, D7, D8, D9, D10. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
 - P3, P4, P5, P6. Datos para periféricos (plotter y escanner de planos). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
- **Planta Segunda.** (3 kits de puestos de trabajo)
 - D11, D12, D13, D14, D15, D16. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
- **Planta Tercera.** (2 kits de puestos de trabajo)
 - D17, D18, D19, D20. Datos para sistema informático en sala de Reuniones. Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.
- **Planta Cuarta.** (3 kits de puestos de trabajo)
 - D21, D22, D23, D24, D25 y D26. Datos para sistema informático, telefonía sobre IP y voz sobre IP (VoIP). Integrados dos a dos Kits de puestos de trabajo en pared.

Se instalarán 16 Puestos de trabajo SIMON cima-500, y tres de reserva, total 19 unidades, con las siguientes características:

- Kit Puesto de trabajo completo de pared 4 módulos, acabado blanco (ref.51000401-030) compuesto por 2 Bases doble schuko embornamiento por corte 1 Click ® con led, acabado blanco y enlazador eléctrico para 2 bases, 1 Base doble schuko embornamiento por corte 1 Click ® con led, acabado rojo, 2 placas planas de voz y datos con guardapolvo para 2 conectores RJ45, acabado blanco.



Nota.- En mediciones y presupuestos, ésta partida estará en el capítulo de electricidad y no de telecomunicaciones.

6. Equipamiento NO incluido en proyecto a NO instalar en obra, pero descrito a efectos de la SI instalación de las correspondientes conexiones

◦ V1. Videovigilancia interior. Situar en el techo y en el centro de la estancia para instalación de videovigilancia interior. Se instalará una videocámara de vigilancia de 360°. PLANTA BAJA.

- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -

Se **pre**-instalará una cámara ref. DS2CD6332FWDIV - Camara Fisheye IP Hikvision, IP Tipo Domo, Hemisférica 3 Megapixels, o similar. Tendrá las siguientes características:

Cámara IP 360 grados, con LEDs IR y resolución 3 Megapixels. Conmutación mecánica. Sensor CMOS 1/ 3.2", con óptica 1.19mm, que propociona una visión de 360 grados. La cámara puede trabajar en modo alta resolución, proporcionando una vista de 360 grados en alta resolución o 4 vistas PTZ, o bien en modo multi canal, proporcionando simultáneamente una vista 360 grados, una vista panorámica, y 3 vistas PTZ. Sensibilidad: 0,1 lux. Formato de compresión H.264 / MJPEG. Rango dinámico expandido, 120dB. Servidor web integrado. Marca de agua. Compatible Onvif, PSIA, CGI. Soporta tarjeta SD Max 64 GB (no incluida). Alimentación: 12VDC 420mA o POE (Fuente no incluida). Dimensiones : 164 x 152.8 x 43.8.



Características:

- CMOS 1/2" scan progresivo.
- Iluminación mínima color: 0.1 lux.
- Función día y noche electrónico.
- LEDs IR de alta intensidad 15mts máx.
- Shutter electrónico automático o manual.
- Resolución de 3 Megapixeles-WDR
- Compresión H.264 / MJPEG.
- Norma IP66, instalación en exterior.

Funciones Generales:

- Soporta dual streaming
- Detección de movimiento con notificación en software
- Acceso por internet explorer y software cliente.
- Soporta puerto de MicroSD 32GB Max.
- Soporta audio de 2 vías.

Especificaciones:

- Lente fijo de 1.05mm con visión panorámica de 180/360°
- Consumo: 5.5 W • Alimentación: 12V Vcd / PoE 802.11at.
- Dimensiones: 140 x 114 mm.
- Peso: 1.4 kg.

◦ P7. Datos para periféricos (videoprojector en techo), incluyendo el videoprojector HD. PLANTA TERCERA (Sala de reuniones).
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -

Se **pre**-instalará un Videoprojector en techo Acer P1387W o similar, y una pantalla de proyección.

La pantalla para proyector será marca Approx APPPM180 - Pantalla para proyector (180 x 180 cm), blanco o similar, con las siguientes características:

Marca	Approx
Modelo	APPPM180
Nombre del modelo	APPPM180
Año de fabricación	2014
Peso del producto	6 Kg
Dimensiones del producto	200 x 13 x 11 cm
Número de modelo del producto	APPPM180
Número de producto	APPPM180
Formato máx. de impresión	Plaza
Otras características	6
Número de productos	1
Pantalla a color	No
Tipo de material	Tela, Acero
Compatibilidad del montaje	Techo, Pared

El proyector será Acer P1387W o similar, características destacadas:

- Proyector HD ready 1280 x 800 WXGA
- Brillo de 4500 lúmenes ANSI
- Contraste de 17000:1
- Sistema DLP
- Corrección trapezoidal o Keystone vertical de 40 grados
- Altavoces incorporados
- Proyector 3D ready
- HDMI compatible con MHL
- Tecnología ColorBoost 3D
- Relación de proyección 1,28-1,54 :1
- Zoom de 2x
- Peso de 2,5 Kg
- Ruido de funcionamiento de 34 dB en modo normal y 29 dB en modo ECO
- Vida de la lámpara de 3000 h en modo normal y 5000h en modo ECO
- Garantía de 3 años
- Incluye mando a distancia y funda



Fabricante /Modelo	Acer / P1387W
SKU (Número de Referencia)	1131487
Código fabricante / SKU	MR.JL911.001
Código EAN	4713147710034
Campo de aplicación	Proyector para la oficina
Tipo de producto	DLP
ANSI lúmenes	4500
Resolución	1280 x 800 WXGA
Formato	16:10
Contraste	17000 : 1
Nivel de ruido	34 dB
Nivel de ruido en modo eco	29 dB
Código de la lámpara	MC.JLC11.001
Duración de la lámpara	3000 horas
Ratio de proyección	1.28–1.54 :1
Ratio de zoom	2 x
Corrección trapezoidal vertical	40 °
Conexiones	D-SUB 15pin (VGA), HDMI, jack de 3.5mm, RS232, S-Video, USB-B
Salidas	D-SUB 15pin (VGA), jack de 3.5mm
Características de proyección	2 entradas VGA, 3D ready, Funda, Mando a distancia, MHL
Anchura del producto	31,4 cm
Altura del producto	9,3 cm
Profundidad del producto	22,3 cm
Peso neto del producto	2,5 kg
Peso	4,5 kg
Color	negro
Contenido del paquete	P1387W DLP-Projektor AC Netzkabel Akku für Fernbedienung Schnellstarthandbuch Fernbedienung Sicherheitskarte Bedienungsanleitung (CD-ROM) VGA Kabel Objektiv
Tipo de lámpara	Lámpara de vapor metálico

**SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -**

Se **pre**-instalará en emplazamiento según se determine en obra, un sistema de alimentación ininterrumpida Off-Line, de 1 kVA de potencia, para alimentación monofásica compuesto por rectificador de corriente y cargador de batería, batería, inversor estático electrónico, supervisor de red y conmutador. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

**ANTENAS PARABÓLICAS PARA RADIOENLACE DE DATOS A SERVIDOR EXTERNO
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -**

◦ R1 y R2 + Reserva. Tomas para radioenlaces enlace con red de comunicaciones Ayuntamiento. En el interior de la linterna de la cubierta para colocar la antena por detrás de las rejillas de las ventanas de ésta. Aunque se definan 2 tomas, se dejará una más de reserva.

Se **pre**-instalarán cuatro antenas, dos en el torreón, y otras dos en otros edificios municipales, parabólicas de las siguientes características,

Antena UBIQUITI PBE-5AC-300 5GHz PowerBeam ac, 300 mm, con tecnología airMAX ac, soporta hasta 450 Mbps reales TCP/IP. La antena ofrece 22 dBi de ganancia y opera en el intervalo de frecuencia de 5150 – 5875 MHz. Cuenta con un procesador Atheros MIPS 74KC a 560 MHz y 64MB de RAM, además de 16 MB de Flash. También tiene un puerto Gigabit Ethernet 10/100/1000.



También ofrece un mejor comportamiento frente al viento. La PowerBeam ac dirige la energía de RF en un ancho de haz más preciso. Con la energía en una dirección, la PowerBeam ac bloquea o filtra espacialmente el ruido, por lo tanto la inmunidad se

mejora. Esta característica es especialmente importante en un área llena de otras señales RF de frecuencias similares o iguales.

La tecnología InnerFeed de Ubiquiti integra la interface de radio dentro de la antena, por lo que no necesita cables. Lo que mejora el rendimiento, ya que elimina las pérdidas por cable.

Proporciona un mayor rendimiento debido a un procesador más rápido y su diseño mecánico innovador a un bajo costo, la PowerBeam ac es extremadamente versátil y rentable en su implementación.

A diferencia del protocolo estándar Wi-Fi, el protocolo de Acceso Múltiple por División de Tiempo, en inglés Time Division Multiple Access (TDMA) de Ubiquiti, permite a cada cliente enviar y recibir datos usando un esquema de ranuras de tiempo pre-asignadas programadas por un controlador inteligente.

Estas ranuras de tiempo eliminarán la colisión de nodos ocultos y maximizarán la eficiencia. Lo que significa proporcionará un mejor rendimiento en latencia y escalabilidad comparado con cualquier otro sistema para exteriores en su clase.

El kit incluye todo lo necesario para su fácil instalación.

- Fuente de alimentación 24V, 0.5A Gigabit PoE
- Modo de alimentación Passive PoE (Pairs 4, 5+; 7, 8 Return)
- Rango de voltaje soportado 20-26VDC
- Consumo máximo 5.5W
- Ganancia 22 dBi
- Frecuencia de operación 5170 - 5875 MHz
- LEDs (1) Power, (1) LAN, (4) WLAN
- Ancho de canal
- Modo PTP 10/20/30/40/50/60/80 MHz
- Modo PTMP 10/20/30/40 MHz
- Polarización Dual Linear
- Carcasa de plástico UV estabilizado
- Kit de montaje en mástil incluido
- Protección ESD/EMP Aire: ± 24 kV, Contacta: ± 24 kV
- Temperatura de funcionamiento -40 to 70° C (-40 to 158° F)
- Humedad de funcionamiento 5 to 95% Sin condensación

INSTALACIÓN DE PUNTOS DE ACCESO WiFi
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -

- **Planta Baja.**
 - W1. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.
- **Planta Primera.**
 - W2. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.
- **Planta Segunda.**
 - W3. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.
- **Planta Tercera.**
 - W4. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.
- **Planta Cuarta.**
 - W5. Toma en el techo para punto de acceso WiFi, incluyendo aparato.

Se **pre**-instalarán 5 puntos de acceso wifi, adquiriéndose 2 packs de 3 unidades Ubiquiti Unifi UAP Enterprise AP Largo Alcance o similar.



El punto de acceso tiene un diseño elegante y se puede colocar fácilmente en una placa del techo o en la pared, utilizando para ello el hardware de montaje incluido. Se alimenta a través del adaptador Ethernet incluido, que permite suministrar energía y datos a través de un único cable.

A diferencia de los sistemas Wi-Fi empresariales que requieren de hardware adicional, Unifi dispone del modo cliente / servidor que requiere un coste cero y sin necesidad de hardware adicional.

Los puntos de acceso UniFi cuentan con la última tecnología MIMO WiFi 802.11n, capaz de alcanzar velocidades de 300Mbps con un alcance de hasta 152m.

El AP UniFi AP tiene un diseño industrial de líneas suaves, que combina a la perfección con cualquier entorno. El AP cuenta con la última tecnología WiFi 802.11n MIMO (300Mbps). Con el equipo se incluyen los accesorios de montaje para pared o techo. También se incluye un inyector Power Over Ethernet (POE) que permite suministrar energía y datos a través de un único cable Ethernet.

En la parte frontal del centro del dispositivo, el equipo dispone de un anillo de LED, que proporciona al administrador el seguimiento de la ubicación y alertas de cada dispositivo.

Otras características:

- Kit adaptador para montaje en pared o techo,
- Adaptador Power Over Ethernet
- CD de instalación del Software UniFi
- Diseño industrial con un anillo de LED de estado en el centro de la parte frontal
- Elegante diseño permite el montaje en pared o techo, todos los accesorios de montaje están incluidos
- Incluye alimentador PoE para suministrar al equipo alimentación y datos a través de un mismo cable ethernet
- Controlador software Virtual UniFi (no necesita controlador WiFi hardware / switch)
- Muy intuitivo y con funciones muy avanzadas (no es necesario entrenamiento previo)
- Escalable a cientos de dispositivos, gestión a través de un único sistema.
- Dimensiones 20 x 20 x 3.65 cm
- Peso 290 g (430 g con mounting kits)
- Puertos Ethernet (Auto MDX, auto-sensing 10/100 Mbps)
- Botón Reset
- 2 Antenas Integradas(soporta modo MIMO 2x2 con diversidad espacial)
- Estándar Wi-Fi 802.11 b/g/n*
- Rango de frecuencias 2.4Gzh
- Alimentación a través de Ethernet (12-24V)
- Fuente de Alimentación POE 24V 1A incluida
- Máximo consumo 4W
- Max TX Power 23 dBm
- BSSID hasta 4 por radio
- Modo ahorro de energía soportado
- Seguridad inalámbrica WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i
- Certificaciones CE, FCC, IC
- Montaje para pared/techo (Kit incluido)
- Temperatura de funcionamiento -10°C to 70°C (14°F to +158° F)
- Humedad de funcionamiento 5% - 80% Condensing
- Gestión Avanzada de Tráfico
- VLAN 802.1Q
- QoS avanzado priorización WLAN
- Soporta Isolation de clientes
- WMM Voice, video, best effort, and background
- Clientes concurrentes 100+
- Tasas de transferencias soportadas (Mbps)
- 802.11n MCS0 - MCS15 (6.5 Mbps to 300 Mbps), HT 20/40
- 802.11b 1, 2, 5.5, 11
- 802.11g 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54

**INTERIOR ARMARIO RACK: 2 SWITCH
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -**

Se **pre**-instalarán en el interior del armario rack 2 Switch D-Link mod.DGS 1026MP 24P + 2 COMBO. D-Link DGS-1026MP, gracias a su elevado budget Power Over Ethernet (370W) es el conmutador ideal para integrar en la red de cualquier pequeña o mediana red dispositivos PoE tales como puntos de acceso WiFi (AP), Cámaras IP y Teléfonos IP.

Cuenta con 24 x 10/100/1000BASE-T puertos compatibles con el protocolo 802.3at PoE+ estándar. Cada uno de los 24 puertos PoE puede suministrar hasta 30 W, con una potencia PoE total (PoE Budget) de 370 W. Los LED de uso PoE proporcionan más información en tiempo real sobre el uso real de alimentación PoE de la red y ayuda a planificar la demanda para evitar problemas de sobrecarga.

La disponibilidad de dos puertos Gigabit SFP Combo permite integrar interfaces de Cobre o Fibra para que la versatilidad del entorno de red no tenga límites.

Es compatible con IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE). Esta función supervisa activamente el tráfico de red y coloca automáticamente en hibernación los puertos que no están siendo utilizados, suministrando alimentación sólo cuando hay demanda.

DGS-1026MP es un Switch sin gestión que no requiere ninguna configuración adicional, por lo que su instalación es simple y sin complicaciones.



Detalles técnicos:

Marca	D-Link
Serie	DGS-1026MP
Peso del producto	3,1 Kg
Dimensiones del producto	44 x 25 x 4,4 cm
Número de modelo del producto	DGS-1026MP
Color	Negro, Gris

Información adicional:

Altura: 4,4 cm

Ancho: 44 cm

Auto MDI / MDI-X: Si

Cantidad de puertos Power over Ethernet (PoE): 24

Cantidad de puertos básicos de conmutación RJ-45 Ethernet: 24
Capacidad de conmutación: 52 Gbit/s
Certificación: FCC Class A\nCE\nCCC\nRoHS\nVCCI\nBSMI\nRCM
Color del producto: Negro, Gris
Combo SFP Cantidad de puertos: 2
Consumo de energía (max): 444,1 W
Disipación del calor: 1515 BTU/h
Energía sobre Ethernet (PoE): Si
Estándares de red: IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3az, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z
Frecuencia de entrada AC: 50/60 Hz
Guardar y remitir: Si
Indicadores LED: Actividad, Enlace, PoE, Poder, Falla de poder, Velocidad
Intervalo de temperatura operativa: 0 - 50 °C
Número de módulos SFP instalados: 1
Peso: 3,1 kg
Potencia a través de Ethernet (PoE) Presupuesto: 370 W
Potencia por puerto de alimentación a través de Ethernet (PoE): 30 W
Profundidad: 25 cm
Puertos tipo básico de conmutación RJ-45 Ethernet: Gigabit Ethernet (10/100/1000)
Rendimiento: 38,69 Mpps
Seguridad: UL/CSA 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1
Tamaño de buffer: 512 KB
Tipo de interruptor: No administrado
Ventilador(es): 2
Voltaje de entrada AC: 100-240 V

**INTERIOR ARMARIO RACK: 1 ROUTER
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -**

Se **pre**-instalará en el interior del armario rack, 1 ROUTER ETHERNET MIKROTIK CCR1009-7G-1C-1S+, de 7xPuertos Gigabit Ethernet, 1xCombo (SFP o Gigabit) y 1SFP+

Esta versión incorpora un nuevo puerto Combo que permite cambiar de una interfaz a otra. Un mayor throughput gracias a la disposición y la forma en que sus puertos están conectados.



Otras características:

› Arquitectura	TILE
› Frecuencia nominal CPU (Mhz)	1200
› Núcleos CPU	9
› Sistema Operativo	RouterOS
› RAM (Mb)	2048
› Nivel de licencia	6
› Puertos Ethernet (total)	7
› Puertos Ethernet 10/100/1000	7
› Puertos Combo Ethernet/SFP	1
› Puertos SFP+	1
› Puertos USB	Sí
› Voltaje soportado	18 V - 56 V
› Consumo máximo (W)	34
› Power Jack	2
› Dimensiones	444mm x 175mm x 47mm

**INTERIOR ARMARIO RACK: 2 TRANSCEPTORES
- A INSTALAR SÓLO CABLEADO PARA FUTURA CONEXIÓN -**

Se **pre**-instalarán en el interior del armario Rack, 2 transceptores, MIKROTIK S-85DLC05D. Tienen las siguientes características.

Productos compatibles	RB260GS, RB2011LS, RB2011LS-IN, RB2011UAS-IN, RB2011UAS-RM, RB2011UAS-2HnD, RB2011UAS-2HnD-IN, CCR1036-12G-4S
Longitud de onda	850 nm
Distancia de transferencia máxima	20000 m
Conector fibra óptica	LC
Tasa de transferencia (máx)	1250 Mbit/s
Tipo de interfaz	SFP



En Manzanares, Marzo de 2.017

Fdo.: Mario de la Fuente Gutiérrez
Arquitecto col. núm. 7.366
Arquitecto Técnico col. núm. 825

TORREÓN DE LARIOS

ANEXOS – MARZO 2.017

ANEXO XI

PROGRAMACIÓN

PROGRAMACIÓN Y DURACIÓN
DE LA OBRA



REDACTADO POR:

SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES DEL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

ANEXO DE PROGRAMACIÓN / DURACIÓN

Se realiza la siguiente estimación de duración/programación de la obra. Se obtiene una duración estimada de **9 meses (270 días)**, comenzando previsiblemente en fecha 8 DE JUNIO DE 2.017, y finalizando en la última semana de FEBRERO DE 2.018.

⇒ Es importante respetar la duración de 70 días de la nueva estructura, ya que habrá que respetar los tiempos de encofrado, hormigonado, curado y desencofrado de cada una de las cinco plantas.

Torreón de Larios

Proyecto MODIFICADO de Reforma y Adaptación del "Torreón de Larios" a Uso Administrativo – MARZO 2.017

Inicio: 08/06/2017

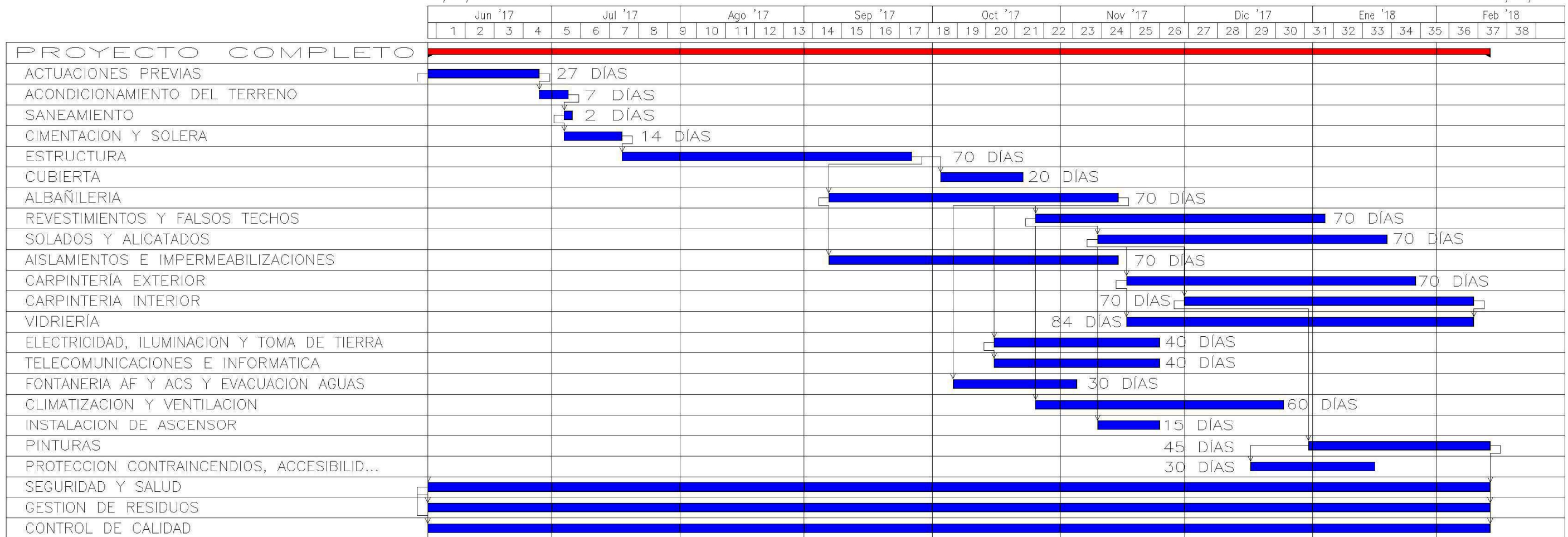
257 días

Fin: 20/02/2018

258 días (Aprox. 9 meses)

08/06/2017 ←

→ 01/03/2018



En Manzanares, Marzo de 2.017

Fdo.: Mario de la Fuente Gutiérrez
 Arquitecto col. núm. 7.366
 Arquitecto Técnico col. núm. 825