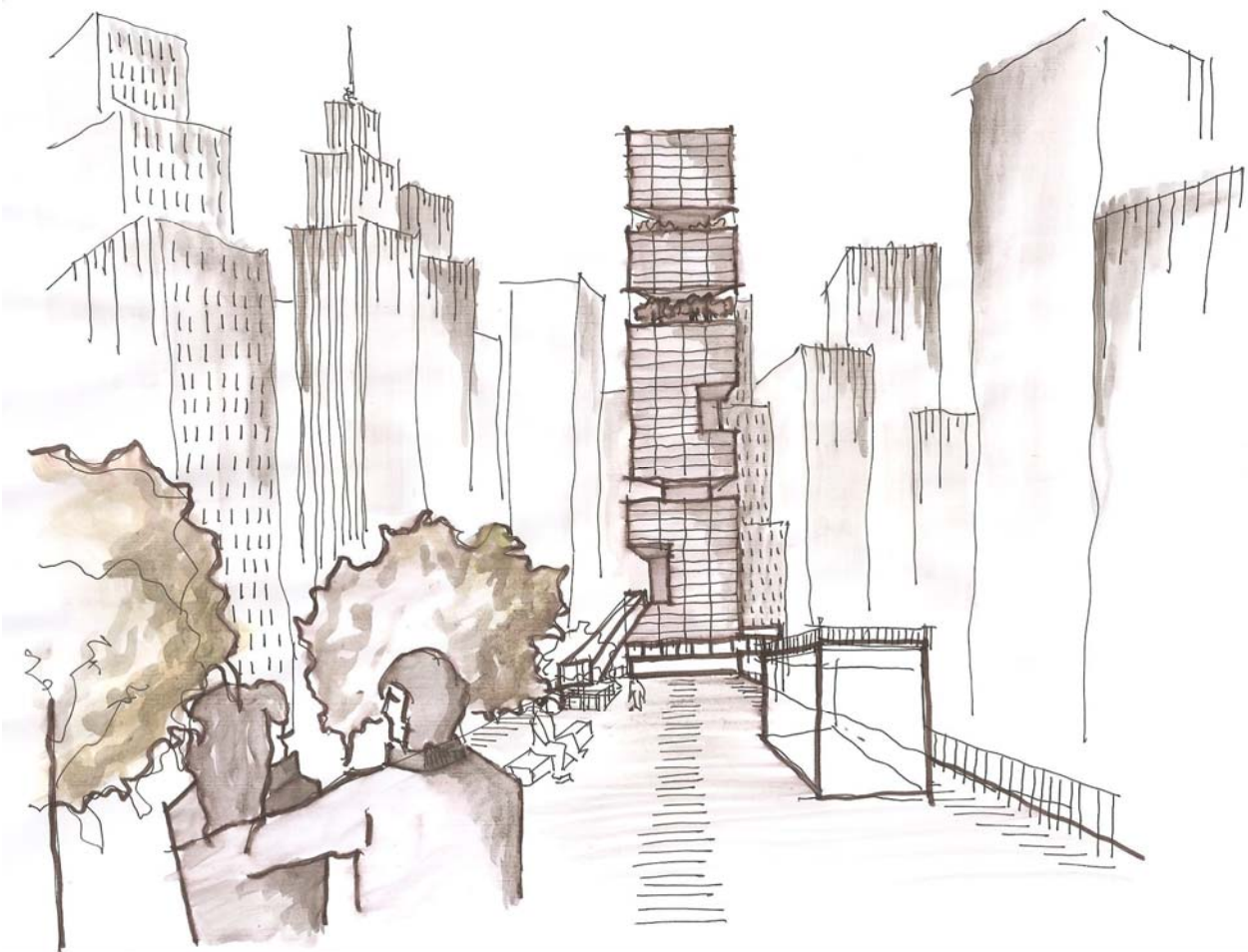


MEMORIA DE PROYECTO

RASCACIELOS EFICIENTE EN MANHATTAN



ÍNDICE de DOCUMENTOS_MEMORIA ESCRITA

1. DATOS DE PROYECTO

PROYECTO
SITUACIÓN
PROMOTOR
PROYECTISTA

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

- INTRODUCCIÓN
- ÁMBITO DE ACTUACIÓN Y OBJETIVOS DE LA PROPUESTA
- PROGRAMA DE NECESIDADES
- APROXIMACIÓN AL LUGAR
- CONEXIONES URBANAS
- MANHATTAN VERTICAL
- MANHATTAN GRID: ESTRUCTURA
- DE PLANEAMIENTO URBANO A PLANEAMIENTO DE FACHADA
- EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD
- JUSTIFICACIÓN Y NORMATIVA URBANÍSTICA
- SUPERFICIES COMPUTABLES A EFECTOS URBANÍSTICOS
- NORMATIVA CONSULTADA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO
- PRESTACIONES EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE
- OTRAS PRESTACIONES DE LOS EDIFICIOS
 - A. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad
 - B. Requisitos básicos relativos a la seguridad
 - C. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad
 - D. Otros aspectos

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS:

CTE-DB-HE
CTE-DB-HR
CTE-DB-SI
CTE-DB-SUA
CTE-DB-HS
CTE-DB-SE

5. MEMORIA DE INSTALACIONES

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA
MEMORIA DE INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE (ACS)
MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
MEMORIA DE INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

6. CONTROL DE CALIDAD

7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

8. PLIEGO DE CONDICIONES

9. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ÍNDICE de PLANOS

PLANOS ARQUITECTURA:

01. Plano situación Manhattan 1/40.000
02. Plano emplazamiento estado actual 1/5.000_1/2.000
03. Análisis y planteamiento proyectual
04. Sostenibilidad y normativa urbanística
05. Plano emplazamiento propuesta 1/5.000_1/2.000
06. Plantas arquitectura basamento [cotas -07,62_-03,81]
07. Plantas arquitectura basamento [cota +00,00]
08. Plantas arquitectura basamento [cota +03,81]
09. Plantas arquitectura basamento [cota +07,62]
10. Plantas arquitectura basamento [cota +11,43]
11. Plantas arquitectura basamento [cotas +15,24_+19.05]
12. Plantas arquitectura torre [p. 06 a p. 19]
13. Plantas arquitectura torre [p. 20 a p. 33]
14. Plantas arquitectura torre [p. 34 a p. 49]
15. Plantas arquitectura torre [p. 50 a p. 64]
16. Sección general longitudinal 1/1.100
17. Sección general transversal 1/1.100
18. Alzados generales 1/1.100

PLANOS ESTRUCTURA:

01. Planteamiento estructural
[Elementos de la estructura horizontal y vertical, reparto de cargas, comprobaciones de estabilidad y equilibrio, sistema de amortiguación por masa activa.]
02. Replanteo y excavación
03. Cimentación y forjado tipo sótanos [esquemas de puesta a tierra y saneamiento]
04. Plantas estructura basamento [cotas -03,81_+00,00]
05. Plantas estructura basamento [cotas +03,81_+07,62]
06. Plantas estructura basamento [cotas +15,24_+19,05]
07. Plantas estructura torre [p. tipo, p. tipo con hueco, p. tipo viviendas]
08. Armados losa núcleo central_ planta tipo, torre
09. Armados losa núcleo central_ planta tipo, torre // cuadro de pilares tipo [15 plantas]
10. Despiece de vigas planta tipo, torre
11. Despiece de vigas planta tipo, torre
12. Cuadro de muros tipo [5 plantas]
13. Cuadro de muros tipo [5 plantas]
14. Cuadro de muros tipo [5 plantas]

PLANOS CONSTRUCCIÓN

01. Sección tipo cimentación-cubierta basamento

* Torre: se representarán cuatro bloques de plantas respondiendo a los cuatro usos privados (oficinas, residencia estudiantes, hotel, viviendas) y a los usos públicos asociados.
Para simplificar la lectura, cada bloque de plantas se organiza en alzado, sección, detalles.

- Bloque 01. Oficinas y hueco público_ Tribeca
- 02. Alzado constructivo torre 1
- 03. Sección constructiva torre 1
- 04. Detalles constructivos torre 1
- Bloque 02. Residencia de estudiantes y planta libre_ Chinatown
- 05. Alzado constructivo torre 2
- 06. Sección constructiva torre 2
- 07. Detalles constructivos torre 2
- Bloque 03. Hotel y hueco público_ Garment district
- 08. Alzado constructivo torre 3
- 09. Sección constructiva torre 3
- 10. Detalles constructivos torre 3
- Bloque 04. Viviendas y planta libre_ Morningside heights
- 11. Alzado constructivo torre 4
- 12. Sección constructiva torre 4
- 13. Detalles constructivos torre 4
- 14. Detalles de escaleras [núcleo central y escaleras mecánicas]

* Detalles en planta: se representarán cuatro plantas tipo, respondiendo a los cuatro usos privados (oficinas, residencia estudiantes, hotel, viviendas) y a los usos públicos asociados.

15. Acabados y detalles en planta, tipo 1 [oficinas y hueco público Tribeca]
16. Acabados y detalles en planta, tipo 2 [residencia de estudiantes y biblioteca]
17. Acabados y detalles en planta, tipo 3 [hotel y hueco público Garment District]
18. Acabados y detalles en planta, tipo 4 [viviendas]

19. Memoria de carpinterías_ especificaciones de los paneles de fachada
20. Memoria de carpinterías_ elementos de vidrio
21. Memoria de carpinterías_ particiones interiores y puertas

22. Urbanización exterior_ recogida de pluviales, solados, acabados, mobiliario urbano, iluminación.

* Se representará el elemento más importante de espacio público, la lámina peatonal.

PLANOS DE INSTALACIONES

01. Planteamiento de seguridad en caso de incendios [esquema en sección]

* Se representarán cuatro plantas tipo, respondiendo a los cuatro usos privados (oficinas, residencia estudiantes, hotel, viviendas) y los usos públicos asociados.

02. DB-SI_ plantas [P. tipo oficinas, P. tipo residencia de estudiantes]

03. DB-SI_ plantas [P. tipo hotel, P. tipo viviendas]

04. Planteamiento de las instalaciones

[Red de vapor de Manhattan y esquemas de instalaciones en sección]

* Se representarán cuatro plantas tipo, respondiendo a los cuatro usos privados (oficinas, residencia estudiantes, hotel, viviendas) y los usos públicos asociados.

05. Instalación de fontanería [P. tipo oficinas, p. tipo residencia de estudiantes]

06. Instalación de fontanería [P. tipo hotel, p. tipo viviendas]

07. Instalación de saneamiento [P. tipo oficinas, p. tipo residencia de estudiantes]

08. Instalación de saneamiento [P. tipo hotel, p. tipo viviendas]

09. Instalación de climatización [P. tipo oficinas, p. tipo residencia de estudiantes]

10. Instalación de climatización [P. tipo hotel, p. tipo viviendas]

11. Instalación de electricidad e iluminación [P. tipo oficinas, p. tipo residencia de estudiantes]

12. Instalación de electricidad e iluminación [P. tipo hotel, p. tipo viviendas]

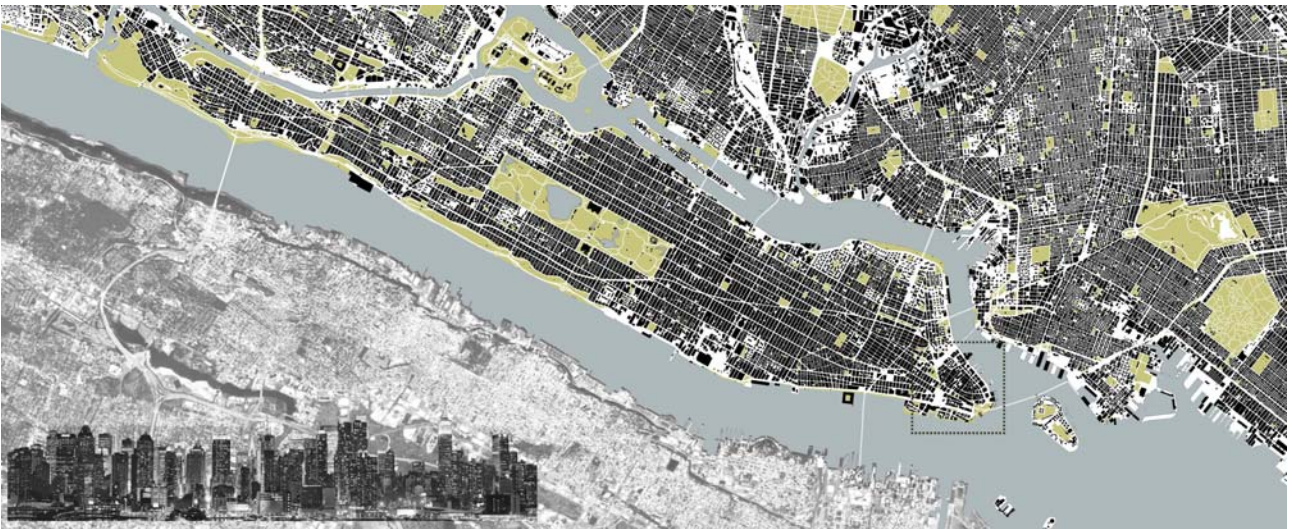
1- DATOS del PROYECTO

PROYECTO

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción de la propuesta de rascacielos, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

SITUACIÓN

El ámbito de actuación propuesto se localiza en el barrio Battery Park, en Downtown Manhattan, Nueva York.



PROMOTOR

El encargo del proyecto se recibe por parte de la empresa ISOVER SAINT-GOBAIN como concurso internacional Multi-Comfort House en el año 2011 y la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña como tema libre de PFC para el curso 2012/2013.

PROYECTISTA

La autora de este proyecto es:
D^a. Nuria Freire González

2- MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 INTRODUCCIÓN

<< Se me ha metido en la cabeza que cada ciudad tiene su voz. Todo ser tiene algo que decirle a quien puede escucharlo. ¿Qué te dice a ti la gran ciudad? (...) No creo que se pueda reducir Nueva York a una nota (...). Pero dame una idea de lo que podría decir si supiese hablar. Forzosamente tiene que ser un discurso poderoso y de largo alcance. Para llegar a él tenemos que captar el tremendo estrépito de los acordes del tráfico diurno, las risas y la música de la noche (...), el sigiloso murmullo de las ruedas de los taxis, los gritos del agente de publicidad, el campanileo de las fuentes en las azoteas ajardinadas, (...), los susurros de los amantes en los parques... Todos esos sonidos han de entrar en la Voz, no combinados, sino mezclados, y de esa mezcla se ha de extraer una esencia, y de esa esencia un extracto, un extracto audible, del que una sola gota habrá de formar aquello que perseguimos. >>
O. Henry "La voz de la ciudad"

Comienzo el proyecto con estas palabras como un recordatorio, algo que creo es preciso tener presente en todo momento, porque al abordar un programa tan extenso como es el de un rascacielos, resulta a veces tentador o incluso inevitable perderse en el diseño y en la oda al objeto, olvidando por qué hacemos arquitectura. La búsqueda en este trabajo, la intención, es el acercamiento a esa escala 1:1, a las personas, a las relaciones, a las posibilidades. A proponer no un elemento ajeno, un espectador mudo, sino una arquitectura para vivirla, una arquitectura que se sume a esas otras voces y que las propicie, que aporte algo en definitiva a esos sonidos, que son en el fondo la vida de la ciudad.

2.2 ÁMBITO DE ACTUACIÓN Y OBJETIVOS DE LA PROPUESTA:

Nueva York se compone de cinco boroughs o distritos, cada uno de los cuales coincide con un condado: Bronx, Brooklyn, Manhattan, Queens, y Staten Island.

Manhattan, situado en la desembocadura del río Hudson y el East River, es el cuarto centro de negocios más grande de Estados Unidos. Aquí se encuentran Wall Street, el Ayuntamiento, el Distrito Financiero y la Zona Cero: el ahora One World Trade Center. Es por tanto una zona de uso esencialmente comercial.

Cada uno de los barrios de Manhattan es reflejo de una cultura distinta, cada uno único e irreplicable por las tradiciones y costumbres de sus gentes, cada uno con sus características y en definitiva con su esencia, perfectamente reconocible.

<< Nueva York es la mayor colección de pueblos de todo el mundo. >> Alistair Cooke

Es necesario también mencionar la retícula de Manhattan. La malla se adopta en 1811, para una ciudad de más de 100.000 habitantes, que había triplicado su población en las dos últimas décadas. El proyecto consistió en la parcelación del terreno mediante una retícula de 2.028 manzanas rectangulares de 200x600 ft (65x260m) orientadas este-oeste, con 12 avenidas norte-sur de 100 ft (30 m) de anchura y 155 travesías perpendiculares de 60 ft (20m). En 1853 se incorpora un espacio libre de 340 ha como gran parque urbano: Central Park.

El ámbito de actuación se centra en el bajo Manhattan, en una parcela actualmente ocupada por un edificio de aparcamientos, el cual comparte manzana con una edificación en altura de uso residencial. Esta manzana constituye un punto clave de actuación por su situación, limitada al sur por la vía de salida/entrada del Battery Tunnel, que conecta Manhattan con Brooklyn a través del East River.

El objetivo de la propuesta es proyectar un rascacielos híbrido, sostenible, capaz de regenerar el área de Greenwich y de establecer una conexión Battery Park - Zona Cero.

<< En 50 años, la torre ha acumulado múltiples significados: catalizador de la conciencia, símbolo del progreso tecnológico, indicador de zonas de placer, provocador subversivo de cortocircuitos en las convenciones y finalmente universo autosuficiente. >>
Rem Koolhaas, "Delirious New York"

<< El rascacielos debe ser grande. Vale la pena pues, organizar sus accesos, así como los medios de transporte impecables: trenes subterráneos, ómnibus o tranvías, autopistas... >>

Le Corbusier "Cuando las catedrales eran blancas"

2.3 PROGRAMA DE NECESIDADES:

* Se adjunta el programa y detalles de proyecto de las bases del concurso ISOVER Multi-Comfort House 2010-2011.

1. SUMARIO

La sociedad se está volviendo cada vez más urbana, y las ciudades son cada vez más grandes y más densas. Como consecuencia, los edificios contenedores que mezclan diversas actividades sobre y bajo rasante y en varios niveles, son cada vez más comunes. Atados a las redes de transporte, estos edificios también se encuentran conectados a nivel local y regional. Los flujos de movimiento y actividad urbana cambian su sentido con estos edificios polivalentes cuyo funcionamiento intensifica la experiencia urbana al convertirse en un "Microcosmos urbano". Greenwich del Sur se encuentra en la isla de Manhattan de la gran ciudad estadounidense de Nueva York, con gran conexión al transporte público y al desarrollo residencial y comercial, y es un área que puede fomentar y beneficiarse de este fenómeno.

Al mismo tiempo, el sector de la edificación consume un 30% del total de la energía y contamina la atmósfera con emisiones de CO₂. En la ciudad de Nueva York estos porcentajes son todavía mayores. La energía empleada para el uso y funcionamiento de los edificios constituye un porcentaje mayor al 70% de la demanda total. El porcentaje exacto puede variar entre países, pero la tendencia es clara.

Con millones de metros cuadrados de edificaciones con certificación ambiental LEED, excelentes condiciones para caminar y acceso al gran transporte, el Bajo Manhattan ya persigue fuertes ambiciones verdes. La densidad, la diversidad de uso y el potencial de desarrollo en Greenwich Sur ofrecen una oportunidad excepcional de ensayar soluciones de sostenibilidad a nivel de todo un distrito.

Con intención de estar a la cabeza de todas estas construcciones, la nueva torre debería convertirse en un ejemplo encaminado a lograr nuevos niveles de sostenibilidad en Greenwich y en el distrito central de negocios del Bajo Manhattan.

El tema del proyecto versa sobre la construcción de rascacielos a través de propuestas creativas a nivel de eficiencia energética. El objetivo es diseñar una torre de usos múltiples, según los valores y el diseño característico del concepto ISOVER Multi-Comfort House y de las casas pasivas en general.

2. DETALLES DEL PROYECTO

El tema del concurso es el diseño de un rascacielos sostenible situado en una zona del Bajo Manhattan llamada Greenwich South. El edificio deberá acondicionarse según las premisas de la casa pasiva de ISOVER, Multi-Comfort House. Aparte de la construcción, también deberán ser tenidos en cuenta en la proyección del edificio los aspectos sociales y económicos, buscando una solución que pueda revitalizar el área urbana donde se ubica. No se espera que las propuestas sean proyectos de edificios aislados e independientes, sino propuestas implicadas en la ciudad, que den soluciones al espacio urbano con el que se relaciona.

2.1. CONTEXTO URBANO

Situada al sur del centro de negocios más importante del mundo (World Trade Center), las mejoras del espacio urbano que se lograron con las nuevas estructuras del 9/11 consiguieron una mayor atención sobre el área Greenwich y sobre su potencial de desarrollo aún por explotar. Desde el año 2.000 se han ejecutado una gran cantidad de transformaciones en unidades residenciales, en una zona que se ve intensificar como barrio residencial. Se ha encargado a varios estudios que propongan una solución para cubrir la actual rampa del Battery Tunnel y la creación de un espacio público y accesible en la parte superior que pueda conectarse con el Battery Park y crear el nuevo corazón de Greenwich South. Este nuevo enfoque urbano podría unir al bajo Manhattan en un eje Norte-Sur a través de World Trade Center con Tribeca, West Village y con el Distrito Meatpacking. También podría mejorar los vínculos entre el este (Distrito Financiero) y oeste (Battery Park Sur) con la demolición de estructuras de estacionamiento que actualmente están bloqueadas y con la creación adicional de un paso peatonal que cruce Occidental Street.

Los objetivos generales a desarrollar son: fomentar una intensa mezcla de usos (vivir, descansar y jugar), volver a conectar la calle Greenwich (uniendo las partes del norte con Battery Park y con la calle Greenwich como columna vertebral), conectar el este y el oeste, crear una razón para venir y una razón para quedarse (crear iconos que establezcan una nueva identidad y un sentido de lugar). Para completar la escena, se necesitan iconos ascendentes en los ejes, los cuales sustituyen a las existentes estructuras de aparcamiento del Norte y anuncian el carácter único del lugar. El solar ocupa la parte sur de la manzana delimitada por el túnel Battery por el Sur, la calle Washington por el Oeste, la calle Greenwich por el Este, y la calle Rector por el Norte (donde se encuentra la actual estructura de aparcamiento, hecha en hormigón, que se supone se demolerá).

2.2. REQUERIMIENTOS URBANÍSTICOS

El nuevo rascacielos se espera que tenga aproximadamente 60 alturas por encima de un basamento de alrededor de 5 alturas más. El ancho máximo horizontal de las plantas por encima de la base no debe sobrepasar 175' (alrededor de 53,34m), según normas urbanísticas de Nueva York.

2.3. PROGRAMA

Basamento - Superficie total por planta: 4.500 m² y máximo 5 plantas, lo que corresponde a alrededor de 60' (18 m de altura)

Con el nuevo desarrollo urbano, las plantas más bajas, las del basamento, deben pensarse estratégicamente para el uso público. Si bien la nueva torre alta definirá la línea de horizonte de Greenwich del Sur, el componente más crítico de las nuevas intervenciones en la zona será la relación que guardan con el terreno y cómo se conectan a la calle.

El proyecto debe ser arquitectónicamente dinámico, ofreciendo gran variedad de usos públicos en los que se incluyan ciertas funciones culturales y comunitarias.

Se debe pensar en el uso que un peatón pueda realizar por el edificio, tanto a nivel directo en el acceso de la calle, como a diferentes niveles salvando los desniveles de Greenwich Sur. El desarrollo de las plantas bajo tierra incluiría una especial atención sobre un acceso subterráneo al metro nº 1 de la calle Greenwich.

1. Plantas superiores:

Biblioteca, teatro, médicos, espacios comunitarios, salas de exposición, restaurantes, zonas de descanso, gimnasio.

2. Plantas subterráneas:

Tiendas, vestíbulo del hotel moderno, vestíbulo del hotel de estudiantes, vestíbulo de la zona residencial.

El entorno que rodea al edificio debe incluirse en la intervención y en reflejarse en los planos.

La torre - Superficie total por planta cerca de 2.000 m².

1. 25% Hotel moderno:

Habitaciones (60% habitaciones individuales, 40% dobles), sala de exposiciones, vestuarios, salas de conferencias, cocina, comedores, baños

2. 25% Hotel de estudiantes:

Literas (4 por habitación, baño propio por habitación), cocina común para cada 6 dormitorios, comedores comunes

3. 25% Residencial

4. 25% Oficinas

2.4 APROXIMACIÓN AL LUGAR

Para enfrentar cualquier proyecto es esencial conocer lo mejor posible el lugar. En este caso, además de las herramientas de las que se dispone para analizar la localización (mapas, ortofotos, datos climáticos...) parece apropiado releer lo que dos maestros de la arquitectura de diferentes períodos escribieron sobre Nueva York, y en especial sobre Manhattan. Se establece de esta forma un diálogo entre Le Corbusier (Cuando las catedrales eran blancas) y Rem Koolhaas (Delirious New York) donde ambos estudian temas tales como la tipología del rascacielos, su implicación en el planeamiento urbano, los usos en la ciudad... De este diálogo se obtienen una serie de pistas, ideas o afirmaciones que ayudan a entender cómo funciona Manhattan, cuáles son sus carencias y virtudes y aquellos elementos que se deben potenciar.

<< El rascacielos es un prodigioso instrumento de concentración [...] Densidad del rascacielos y extensión libre al pie del rascacielos constituyen una función indisoluble. Uno sin la otra produce la catástrofe. ¡A eso ha llegado NY! >>

Le Corbusier "Cuando las catedrales eran blancas"

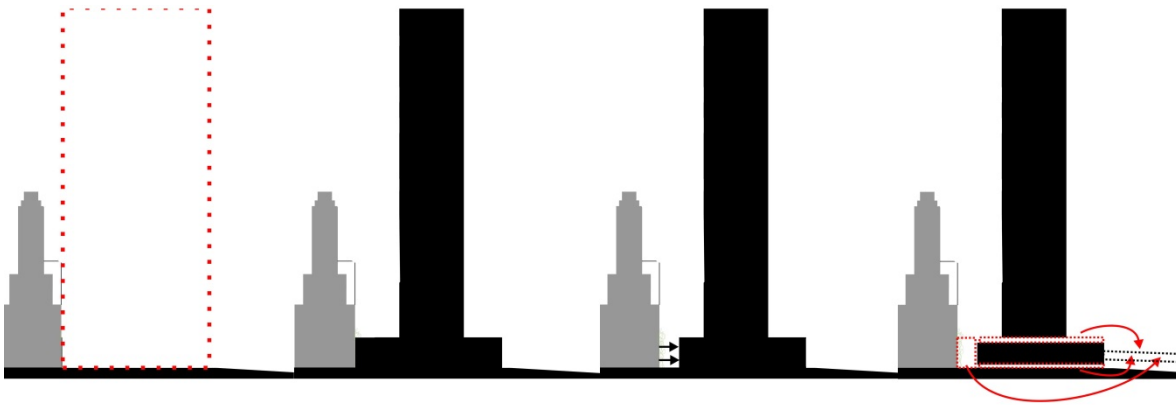
<< La "solución" de Le Corbusier vacía Manhattan de su riego vital: la congestión. >>

Rem Koolhaas, "Delirious New York"

2.5 CONEXIONES URBANAS

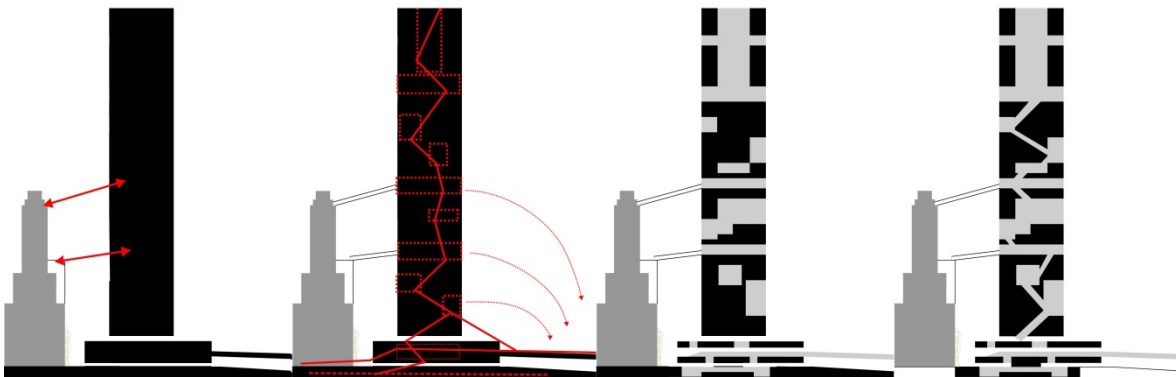
El nudo de circulación rodada que emerge del Battery Tunnel se presenta como un gran vacío y su contacto con Battery Park al sur hace que sea la zona de mayor soleamiento del bajo Manhattan; sin embargo es totalmente inaccesible para el peatón. Esto supone un problema. Por un lado, como Le Corbusier, parece necesario demandar más espacio libre al pie del rascacielos. Sin embargo, para Koolhaas, esta solución "vacía a Manhattan de su riego vital", y ciertamente la conexión rodada en este punto es fundamental para el funcionamiento de la ciudad.

Se opta por tanto por seguir un camino intermedio, que amplíe el espacio para el peatón, pero no a expensas de reducir el tráfico rodado. La propuesta es una lámina elevada sobre la salida del túnel, un gran espacio de ocio y actividad a escala urbana a los pies del edificio que establezca una conexión directa con Battery Park y posibilite un mayor flujo peatonal hacia la Zona Cero.

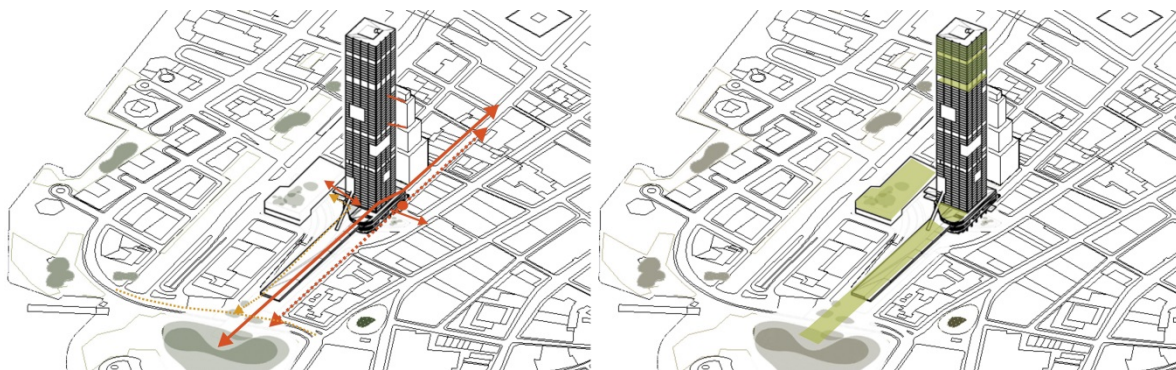


<< El rascacielos es una función de contención (los locales) y de superficie del suelo libre a sus plantas. Un rascacielos que no realiza armoniosamente esa función es una enfermedad. Es la enfermedad misma de NY. >>
 Le Corbusier "Cuando las catedrales eran blancas"

El rascacielos quiere participar también de ese componente urbano. Lejos de manifestarse como un elemento cerrado a la ciudad y a sus habitantes, se busca el acercamiento a través del espacio público. Se proyecta un rascacielos autosuficiente, pero no autista con los edificios que lo rodean; el espacio público tiene continuidad física en las plantas bajas, pero también en la torre, a través de una serie de huecos que se evidencian en fachada y se conectan entre sí estableciendo un recorrido público que permita disfrutar de las privilegiadas vistas así como de usos culturales, comerciales o de ocio.



Las conexiones con la calle y el metro son fundamentales, pero también aparecen dos hacia el edificio colindante, con el que se crea una simbiosis. Éste se nutre de los espacios públicos del nuevo rascacielos y a su vez aporta densidad de usos.



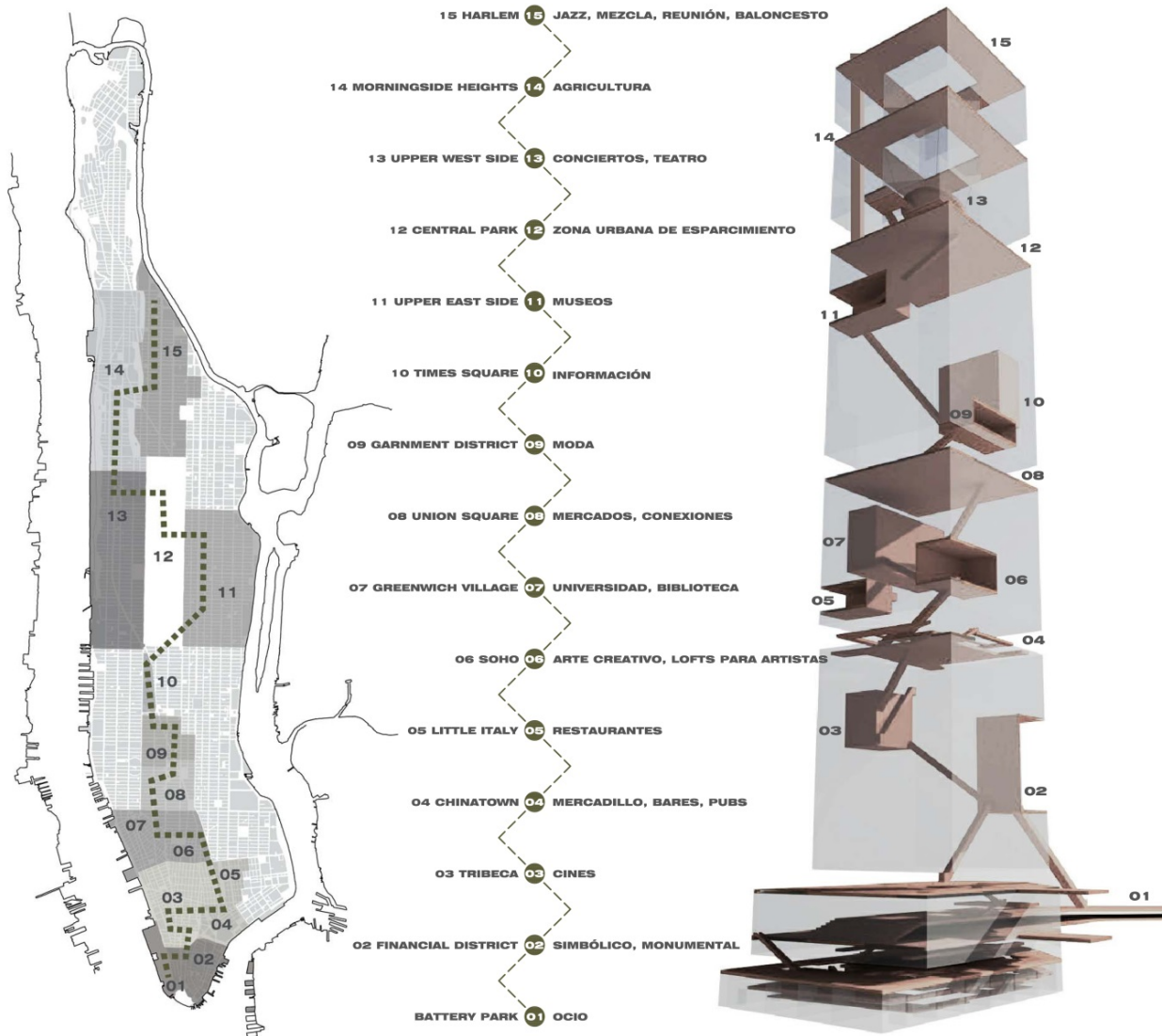
A través de la lámina proyectada sobre la salida del túnel, se consigue ampliar el verde urbano desde el Battery Park hacia la parcela de intervención, colonizando la cubierta del edificio-aparcamiento y prolongándose hacia el interior del rascacielos.

Un rascacielos híbrido es un gran condensador de usos. Para entender esta complejidad y hacerla posible se trabaja sobre el modelo del mayor condensador social: la propia ciudad.

2.6 MANHATTAN VERTICAL

El recorrido peatonal a través del edificio, conectando diferentes situaciones urbanas (metro, Battery Park, Greenwich street, edificios colindantes, etc) se evidencia en la fachada a través de varios huecos que anuncian su carácter público. Esta promenade, como cualquier otra calle de la ciudad, es el soporte de usos comerciales, culturales y de ocio.

Para que este recorrido sea rico y atractivo, es necesario proveerlo de la misma complejidad que una ciudad posee. ¿Y qué mejor ciudad para tomar como modelo que la propia Nueva York? Se realiza un análisis de los distintos distritos de Manhattan, de sur a norte, cada uno con sus particularidades y características más emblemáticas, que lo hacen único y diferente del resto: Financial district, Tribeca, Soho, Times Square, Central Park, Harlem...



Cada uno de los huecos del edificio es soporte de un programa específico (comercial, cultural o de ocio) basando su forma, dimensión y orientación en relación a la ciudad que lo rodea. Se extrapola el modelo del recorrido sur-norte a través de los distritos de la ciudad al recorrido público a través del rascacielos.

Esta ciudad vertical combina todos los requerimientos de la "Multi-Comfort House" con la genuina experiencia urbana de Manhattan en un rascacielos abierto las 24 horas del día tanto para sus habitantes como para los visitantes. Un edificio que como su ciudad, nunca duerme.

<< En Manhattan, lo nuevo y revolucionario se presenta, siempre, bajo la falsa apariencia de la familiaridad. >>
Rem Koolhaas, "Delirious New York"

<< [A los estudiantes] He aquí lo que se ha hecho; he aquí las razones de ello. En el seno de las circunstancias presentes, semejantes cosas ya no pueden ser eficaces. En cambio, demuestran cómo, en todos los tiempos y lugares, el espíritu creó, hizo cosas nuevas, marchó adelante, sólidamente apoyado en las contingencias. Escrutad bien las contingencias; determinad bien su naturaleza y apoyad los pies en ese trampolín móvil (tan nuevo hoy) para saltar hacia delante. Así seréis auténticos, indiscutibles y útiles. >>

Le Corbusier "Cuando las catedrales eran blancas"

2.7 MANHATTAN GRID: ESTRUCTURA

La idea de ciudad vertical se lleva al límite en fachada, donde la malla de Nueva York se transforma en la propia estructura perimetral del edificio, respetando su proporción y generando manzanas en vertical de 12x3 metros. Estas manzanas albergan los usos privados: oficinas, residencia de estudiantes, hotel y viviendas; o los públicos: comercial, cultural y de ocio, ligados a los huecos.

De la misma manera que una ciudad se estructura a través del espacio público, de sus calles, el rascacielos lo hace a través de sus pilares y forjados, dejando visible la huella de la malla de Manhattan como si la propia ciudad se abatiese sobre sí misma para invitar a los peatones a proseguir su tránsito, esta vez en vertical.



2.8 DE PLANEAMIENTO URBANO A PLANEAMIENTO DE FACHADA

Entre pilares y forjados quedan unas superficies de 12x3m que se gestionan en función de los distintos usos. A la hora de establecer un cerramiento para estas “manzanas verticales” es muy importante tener en cuenta también la distinta orientación de cada fachada. De esta forma, se proyectan cuatro tipos de paneles prefabricados (1x3m) que puedan adaptarse fácilmente a los requerimientos de cada caso.

De la misma forma que un planeamiento urbano establece una regulación para sus manzanas, en este caso se propone un planeamiento de fachada que gestione el porcentaje de paneles de uno u otro tipo que están permitidos para cada orientación.

Con este planeamiento y gracias a la prefabricación, el edificio puede adaptarse e incluso desarrollar nuevas soluciones para usos específicos de cada manzana, reduciendo el gasto de energía y promoviendo un rascacielos más eficiente. Esta es otra premisa de un rascacielos sostenible, no ser solo sostenible hoy, sino ser capaz de adaptarse a las nuevas investigaciones en soluciones de fachada y energías renovables del mañana.



<< La retícula de NY no se trata de un detalle anatómico sino de la estructura biológica esencial, eminente de la ciudad. Una cuestión de principio fundamental. (...)

Las calles son ortogonales y el espíritu es libre. >>

Le Corbusier "Cuando las catedrales eran blancas"

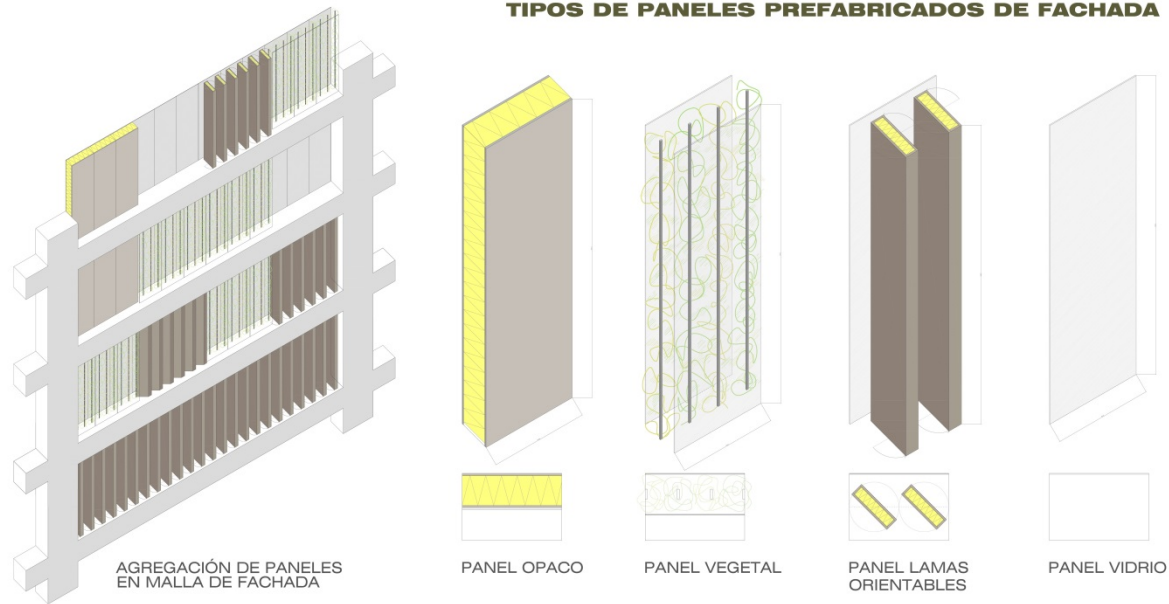
<< La retícula hace irrelevantes la historia de la arquitectura y todas las enseñanzas anteriores del urbanismo y fuerza a los constructores de Manhattan a desarrollar un nuevo sistema de valores formales, a inventar estrategias para distinguir una manzana de otra. >>

Rem Koolhaas, "Delirious New York"

PARÁMETROS DE PLANEAMIENTO DE FACHADA

| ANÁLISIS SUPERFICIE FACHADAS | NORTE [N-NE] | SUR [S-SW] | ESTE [E-SE] | OESTE [W-NW] |
|--|--------------|---------------|---------------|---------------|
| m² huecos en fachada | 563m² [5%] | 1197m² [10%] | 1092m² [9%] | 862m² [7%] |
| m² plantas libres | 1164m² [10%] | 1164m² [10%] | 1164m² [10%] | 1164m² [10%] |
| m² VACÍOS TOTALES FACHADA | 1727m² [15%] | 2361m² [20%] | 2256m² [19%] | 2026m² [17%] |
| m² terraza vivienda | 2638m² [22%] | 2638m² [22%] | 2638m² [22%] | 2638m² [22%] |
| m² GRID FACHADA (sup. de actuación) | 7561m² [63%] | 6927m² [58%] | 7032m² [59%] | 7262m² [61%] |
| TIPO DE FACHADA RECOMENDADO% [RATIO TOLERABLE] | NORTE [N-NE] | SUR [S-SW] | ESTE [E-SE] | OESTE [W-NW] |
| panel verde | 10% [0-20%] | 50% [30-100%] | 20% [0-50%] | 20% [0-50%] |
| brise-soleil vertical en madera | 20% [0-40%] | 20% [0-40%] | 50% [40-100%] | 50% [40-100%] |
| panel opaco | 50% [30-70%] | 10% [0-20%] | 10% [0-30%] | 10% [0-30%] |
| panel vidrio | 20% | 20% | 20% | 20% |

TIPOS DE PANELES PREFABRICADOS DE FACHADA



* La distribución de los paneles en fachada se hará preferentemente por "manzanas", aunque no se descarta la posibilidad de que puedan aparecer distintos tipos de panel en una misma unidad de intervención, sobre todo en el caso de alternar paneles de vidrio y opacos.

2.9 EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD:

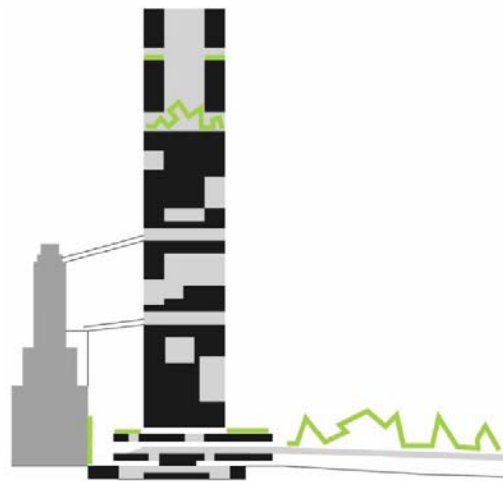
Para proyectar un rascacielos verde o ecológico, el concepto de sostenibilidad se ha desarrollado en cuatro aspectos:

1. **Sostenibilidad urbana:** El edificio debe mejorar los movimientos peatonales a lo largo de la ciudad y convertir todas las situaciones deficientes en oportunidades para los habitantes. ¿Qué pasa si tomamos los conceptos de una "Multi-comfort house" y los aplicamos a mayor escala? ¿Podemos alcanzar una Multi-comfort city? En este caso, se proyecta una lámina peatonal desarrollada en dos niveles. Bajo su superficie, aparece una conexión con el edificio de aparcamiento adyacente, a través del basamento de la torre. En este nivel se sitúan un aparcamiento de coches de H2 y usos comerciales. El recorrido público se desarrolla en vertical a través del edificio hasta la cubierta, convirtiendo la torre en toda una experiencia urbana.
2. **Racionalidad del diseño:** Es el concepto más importante de una casa pasiva. La buena orientación del edificio, compacidad, buen aislamiento... marcan la diferencia entre un edificio sostenible y uno que no lo es.
3. **Energías renovables:** El mayor esfuerzo es hacer un rascacielos que consuma la menor energía posible, no uno que genere mucha. De todas formas, se usa la lámina de 200m de longitud, muy soleada para incluir paneles fotovoltaicos como mobiliario urbano así como para recoger y reutilizar el agua de lluvia.
4. **Promover la sostenibilidad:** El rascacielos, como la enorme operación que supone, debe mostrarse ante el resto de la ciudad como un edificio eficiente. El aparcamiento de coches de H2, el uso de energías renovables, los espacios verdes y peatonales, sumados a las diferentes soluciones de fachada para optimizar la energía y la calidad de vida son algunos de los aspectos que la torre mostrará a la ciudad.

El rascacielos debe ser el ORIGEN de un Nuevo Manhattan, manteniendo todas sus cualidades, pero de una forma más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

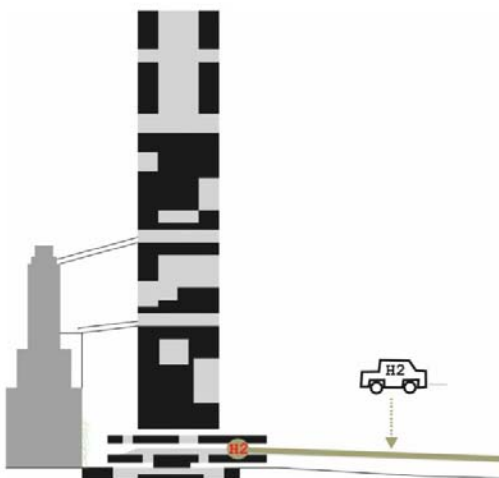


El rascacielos se plantea como un punto de conexión y posibilidades, por ello es fundamental su accesibilidad a través de distintos medios de transporte: metro, bus; y sobre todo, de forma peatonal. Las conexiones con los edificios colindantes son básicas, en especial con el rascacielos que comparte manzana, tanto por su uso cotidiano como por su utilidad para evacuar el edificio en caso de incendio.

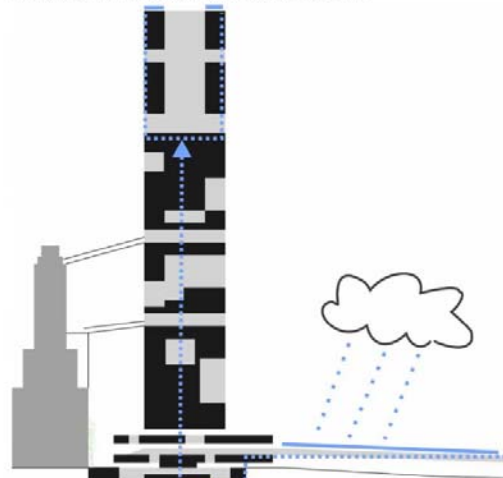


En las plantas libres y huecos del edificio se disponen masas vegetales. Estas zonas, además de extender el paisaje exterior a uno interior, son acumuladores naturales del frío por evaporación directa, para refrigeración pasiva.

Tras la demolición del edificio-aparcamiento aparece un vacío que se resuelve con una medianera vegetal completando la secuencia de zonas verdes.



En el basamento del rascacielos así como en el edificio-aparcamiento contiguo se sitúa un sistema de repostaje para coches híbridos y de H2. Estos serán los únicos que tengan acceso al aparcamiento situado en la lámina peatonal, evitando así la contaminación en los espacios contiguos comerciales, y promoviendo la utilización de vehículos sostenibles.



El agua de lluvia que discurre por fachadas y por la plataforma peatonal se recoge y se reutiliza para formar una lámina de agua en planta baja que tamiza la contaminación acústica y de humos de los coches que salen del túnel.

De la misma manera se almacena y se bombea para cubrir parte del abastecimiento del edificio, así como el riego de las zonas verdes existentes.

<< En el Downtown Athletic Club, el rascacielos se usa como un “condensador social” constructivista: una máquina para generar e intensificar algunas modalidades deseables de las relaciones humanas. >>

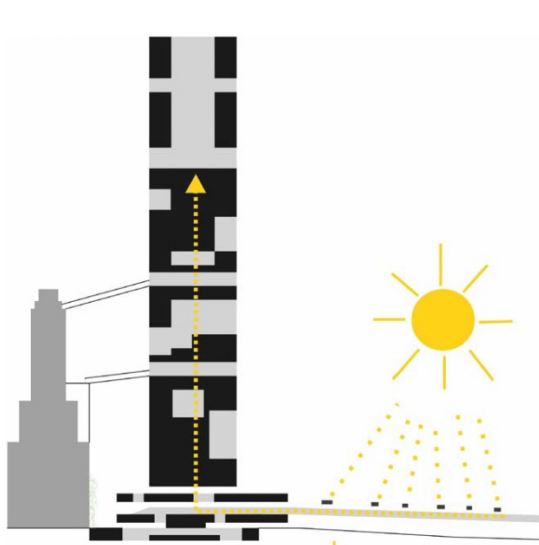
Rem Koolhaas, “Delirious New York”

<< Los rascacielos son más grandes que los arquitectos. >>

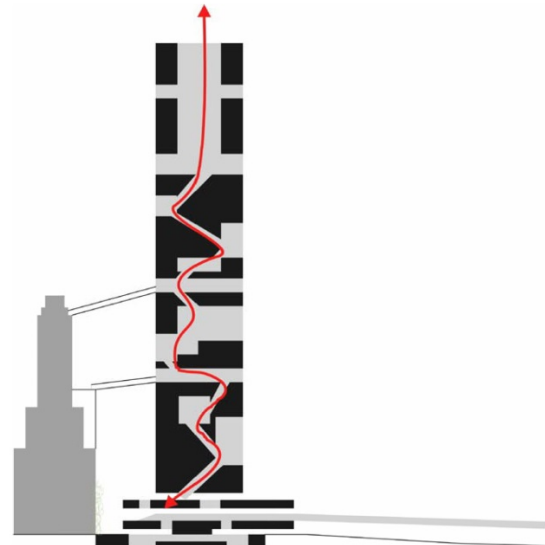
Le Corbusier “Cuando las catedrales eran blancas”

<< A pesar de su solidez física, el rascacielos es el gran desestabilizador metropolitano; lo que promete es una perpetua inestabilidad programática.>>

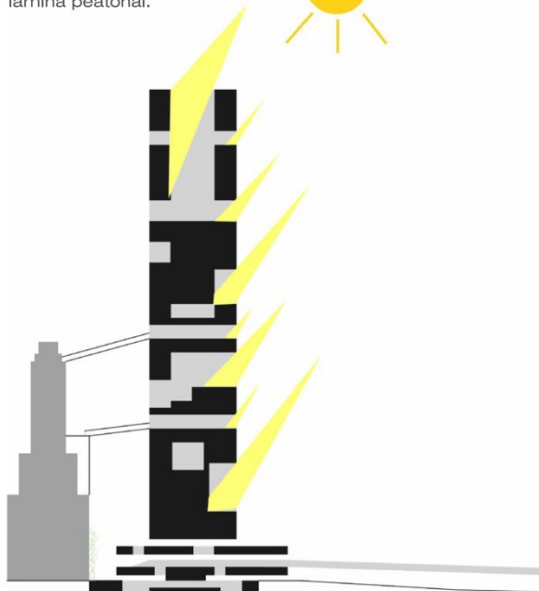
Rem Koolhaas, “Delirious New York”



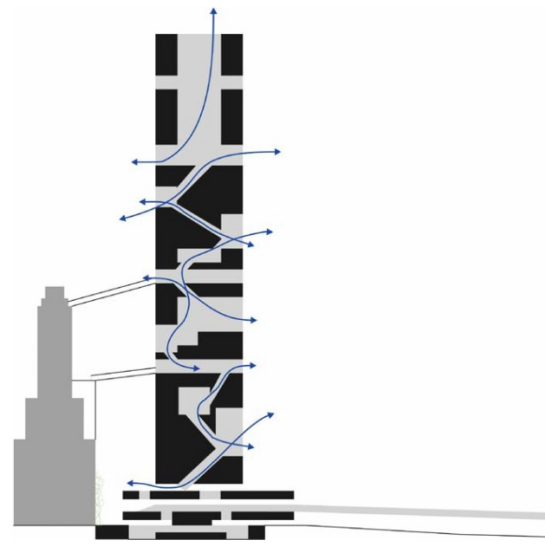
Se siguen algunas estrategias de integración de diversas fuentes de energía renovable, como los paneles fotovoltaicos situados a modo de pérgolas en la lámina peatonal.



La configuración del edificio con un recorrido público a través de huecos comunicados entre sí favorece la ventilación continua de todo el espacio, disminuyendo los costes de refrigeración gracias al efecto chimenea.



En un rascacielos de 48m de lado en planta, el primer problema que se plantea es cómo iluminar los espacios interiores. La existencia de huecos en fachada hace posible la entrada de luz en el edificio. Las viviendas se proyectan pasantes, favoreciendo la ventilación cruzada, lo que lleva a un cambio de estructura en las últimas plantas, donde el núcleo central se sustituye por un gran patio de 24 metros de lado.



La disposición de los huecos en las cuatro orientaciones hace posible el intercambio de calor entre unos huecos y otros, (por ejemplo entre cara norte y cara sur) manteniendo constante la temperatura en todo el edificio y administrando las ganancias o pérdidas térmicas en función de las necesidades de cada espacio.

2.10 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:

La primera regulación de volumen y altura de Manhattan es la ordenanza de zonificación de 1916, que dividía la ciudad en distritos, limitando la altura construible sobre alineación en proporción con el ancho de la calle. A partir de este límite era necesario un retranqueo (por cada pie de retranqueo se podía aumentar la altura en un número de pies variable en cada distrito, generando un ángulo de envolvente máxima.) Se permitía además una torre que no superase el 25% de la parcela, sin límite de altura. La aplicación de esta ordenanza dio lugar a los edificios "pastel de boda" de los años 20 y 30.

En 1961 una nueva ordenanza de zonificación sustituye el sistema de retranqueos por un "plano de exposición al cielo". Sobre este plano se permite la edificación de una torre que no supere el 40% de la parcela. También se introducen limitaciones de edificabilidad (Floor área ratio, o FAR). Ésta varía en cada distrito, siendo el máximo de 15.

Se introduce además el concepto de "zonificación incentivadora" que permitía incrementar la edificabilidad en un 20%, a cambio de la cesión de un espacio público en forma de plaza. El gran ejemplo de esto es el edificio Seagram de Mies van der Rohe.

Otro tipo de incentivos se fueron sumando a la ordenanza, pudiendo llegar a incrementar la edificabilidad en un 21.6%, a cambio de la construcción de infraestructuras o espacios públicos.

Fuente bibliográfica:

"Concepto y métodos de la planificación urbana"

Inés Sánchez de Madariaga

<< La "cultura de la congestión" propone la conquista de cada manzana con una única construcción. >>

Rem Koolhaas, "Delirious New York"

<< El rascacielos es vertical, aplomado de abajo a arriba regularmente, sin recorte ni escalonamiento, contrariamente a los rascacielos de NY, llevados al contrasentido por una reglamentación edilicia, romántica y deplorable. >>

Le Corbusier "Cuando las catedrales eran blancas"

<< Manhattan ha generado una arquitectura desinhibida a la que se ha amado de manera directamente proporcional a su desafiante falta de aversión por sí misma, y a la que se ha respetado exactamente en la medida en que ha ido demasiado lejos. >>

Rem Koolhaas, "Delirious New York"

INFORMACIÓN URBANÍSTICA:

Superficie de la parcela= 5750m²

Superficie permitida torre (40%)= 2300m² (48x48m)

Superficie de infraestructuras y espacios públicos:

Calle peatonal elevada= 11600m²

Planta libre a cota +00.00= 4385m²

Cubierta transitable ajardinada= 4850m²

Red interior de espacios públicos= 10950m²

Edificabilidad: 15 (aumentable en un 21.6%) = 18,24

Plano exposición al cielo= 5 plantas.

Superficie edificable sobre plano exposición al cielo= 102508,8m²

Superficie edificada=101890m²

2.11 SUPERFICIES COMPUTABLES A EFECTOS URBANÍSTICOS:

- BASAMENTO:

| | |
|---|---------------------|
| PLANTA -2 | COTA -07,60m |
| CONEXIÓN METRO USO COMERCIAL + HALLS | |
| USO PÚBLICO: | 1440m ² |
| USO PRIVADO: | |
| HALL OFICINAS | 345m ² |
| HALL HOTEL | 260m ² |
| HALL R. ESTUD. | 195m ² |
| HALL VIVIENDAS | 310m ² |
| USO COMERCIAL: | |
| LOCAL 01 | 235m ² |
| LOCAL 02 | 200m ² |
| LOCAL 03 | 215m ² |
| LOCAL 04 | 330m ² |
| LOCAL 05 | 65m ² |
| LOCAL 06 | 95m ² |
| LOCAL 07 | 90m ² |
| LOCAL 08 | 85m ² |
| LOCAL 09 | 90m ² |
| LOCAL 10 | 75m ² |
| LOCAL 11 | 160m ² |
| LOCAL 12 | 160m ² |
| LOCAL 13 | 90m ² |
| LOCAL 14 | 90m ² |
| LOCAL 15 | 90m ² |
| LOCAL 16 | 60m ² |
| S. ÚTIL | 4680m ² |
| S. CONSTRUIDA | 5750m ² |

| | |
|-------------------------|---------------------|
| PLANTA -1 | COTA -03,80m |
| USO RESTAURACIÓN | |
| USO PÚBLICO | 2790m ² |
| USO COMERCIAL: | |
| LOCAL 01 | 35m ² |
| LOCAL 02 | 60m ² |
| LOCAL 03 | 70m ² |
| LOCAL 04 | 80m ² |
| LOCAL 05 | 140m ² |
| LOCAL 06 | 50m ² |
| LOCAL 07 | 40m ² |
| LOCAL 08 | 35m ² |
| LOCAL 09 | 30m ² |
| LOCAL 10 | 25m ² |
| LOCAL 11 | 70m ² |
| LOCAL 12 | 160m ² |
| LOCAL 13 | 165m ² |
| LOCAL 14 | 35m ² |
| LOCAL 15 | 35m ² |
| LOCAL 16 | 35m ² |
| LOCAL 17 | 35m ² |
| S. ÚTIL | 3890m ² |
| S. CONSTRUIDA | 4770m ² |

PLANTA 0 COTA 00,00m**ACCESOS A PIE DE CALLE**

| | |
|----------------|--------------------|
| USO PÚBLICO | 4385m ² |
| USO PRIVADO: | |
| HALL HOTEL | 155m ² |
| HALL R. ESTUD. | 105m ² |
| HALL VIVIENDAS | 95m ² |
| S. ÚTIL | 4165m ² |
| S. CONSTRUIDA | 4795m ² |

PLANTA +1 COTA +03,80m**CONSULTAS MÉDICAS**

| | |
|----------------|--------------------|
| USO PÚBLICO: | 730m ² |
| USO COMERCIAL: | |
| LOCAL 01 | 280m ² |
| LOCAL 02 | 210m ² |
| LOCAL 03 | 210m ² |
| LOCAL 04 | 210m ² |
| LOCAL 05 | 240m ² |
| LOCAL 06 | 200m ² |
| LOCAL 07 | 275m ² |
| LOCAL 08 | 260m ² |
| LOCAL 09 | 195m ² |
| LOCAL 10 | 150m ² |
| LOCAL 11 | 160m ² |
| LOCAL 12 | 150m ² |
| LOCAL 13 | 210m ² |
| LOCAL 14 | 185m ² |
| S. ÚTIL | 3815m ² |
| S. CONSTRUIDA | 4025m ² |

PLANTA +2 COTA +07,60m**PARKING + COMERCIAL**

| | |
|--|---------------------|
| USO PÚBLICO: | 5900m ² |
| USO PRIVADO: | |
| LOCAL 01 | 85m ² |
| LOCAL 02 | 170m ² |
| LOCAL 03 | 85m ² |
| LOCAL 04 | 170m ² |
| LOCAL 05 | 130m ² |
| LOCAL 06 | 130m ² |
| LOCAL 07 | 65m ² |
| LOCAL 08 | 130m ² |
| LOCAL 09 | 130m ² |
| LOCAL 10 | 130m ² |
| LOCAL 11 | 65m ² |
| APARCAMIENTO (5300m ² en edif. contiguo) | 8690m ² |
| REPOSTAJE H2 | 860m ² |
| S. ÚTIL | 16650m ² |
| S. CONSTRUIDA | 17000m ² |

PLANTA +3 COTA +11,40m**EXTENSIÓN BATTERY PARK CALLE PEATONAL**

| | |
|---------------|---------------------|
| USO PÚBLICO: | 11600m ² |
| USO PRIVADO: | |
| LOCAL 01 | 60m ² |
| LOCAL 02 | 60m ² |
| LOCAL 03 | 60m ² |
| LOCAL 04 | 60m ² |
| LOCAL 05 | 60m ² |
| S. ÚTIL | 11600m ² |
| S. CONSTRUIDA | 12000m ² |

PLANTA +4 COTA +15,20m**SPA/GIMNASIO**

| | |
|----------------|---------------------|
| USO PÚBLICO: | 240m ² |
| USO PRIVADO: | |
| SALA PISCINAS | 2925m ² |
| SALA 01 | 20m ² |
| SALA 02 | 60m ² |
| SALA 03 | 60m ² |
| SALA 04 | 60m ² |
| SALA 05 | 60m ² |
| SALA 06 | 25m ² |
| SALA 07 | 185m ² |
| SALA 08 | 185m ² |
| SALA 09 | 250m ² |
| SALA 10 | 200m ² |
| SALA 11 | 185m ² |
| S. ÚTIL: | 10000m ² |
| S. CONSTRUIDA: | 10690m ² |

PLANTA +5 COTA +19,00m**CUBIERTA TRANSITABLE**

| | |
|--|---------------------|
| USO PÚBLICO: | 10200m ² |
| (5500m ² en edif. contiguo) | |
| USO PRIVADO: | |
| HALLS | 110m ² |
| S. ÚTIL: | 10070m ² |
| S. CONSTRUIDA: | 10420m ² |

- TORRE:**PLANTA +6 COTA +22,80m****PLANTA TÉCNICA_INSTALACIONES**

| | |
|-----------------------|--------------------|
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

PLANTA +7 COTA +26,60m

| | |
|-----------------------|--------------------|
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO PRIVADO: OFICINAS | 1980m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

PLANTA +8 COTA +30,40m

| | |
|-----------------------|--------------------|
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO PRIVADO: OFICINAS | 1980m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

PLANTA +9 COTA +34,20m

| | |
|-----------------------|--------------------|
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO PRIVADO: OFICINAS | 1980m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

PLANTA +10 COTA +38,00m**FINANCIAL DISTRICT**

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| USO PÚBLICO: | 290m ² |
| USO COMERCIAL: ADMINISTRACIÓN | |
| LOCAL 01: | 115m ² |
| LOCAL 02: | 60m ² |
| USO PRIVADO: OFICINAS | 1480m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

PLANTA +11 COTA +41,80m
 USO PÚBLICO: 85m²
 USO COMERCIAL: ADMINISTRACIÓN
 LOCAL 03: 130m²
 LOCAL 04: 55m²
 USO PRIVADO: OFICINAS 1480m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1780m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2100m²

PLANTA +12 COTA +45,60m
 USO PÚBLICO: 115m²
 USO COMERCIAL: ADMINISTRACIÓN
 LOCAL 05: 130m²
 USO PRIVADO: OFICINAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1780m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2100m²

PLANTA +13 COTA +49,40m
 USO PÚBLICO: 85m²
 USO COMERCIAL: ADMINISTRACIÓN
 LOCAL 06: 130m²
 LOCAL 07: 60m²
 USO PRIVADO: OFICINAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1780m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2100m²

PLANTA +14 COTA +53,20m
 USO PÚBLICO: 85m²
 USO COMERCIAL: ADMINISTRACIÓN
 LOCAL 08: 130m²
 LOCAL 09: 60m²
 USO PRIVADO: OFICINAS 1440m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1780m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2100m²

PLANTA +15 COTA +57,00m
TRIBECA
 USO PÚBLICO: 430m²
 USO COMERCIAL: ADMINISTRACIÓN
 LOCAL 10: 130m²
 LOCAL 11: 60m²
 USO COMERCIAL: SALAS DE CINE
 SALA 01: 175m²
 SALA 02: 120m²
 SALA 03: 185m²
 USO PRIVADO: OFICINAS 600m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1780m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2100m²

PLANTA +16 COTA +60,80m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO:
 OFICINAS 600m²
 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 525m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1190m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1520m²

| | |
|------------------------------|---------------------|
| PLANTA +17 | COTA +64,60m |
| USO PÚBLICO: | 125m ² |
| USO COMERCIAL: SALAS DE CINE | |
| SALA 04: | 120m ² |
| SALA 05: | 185m ² |
| USO PRIVADO: | |
| OFICINAS | 770m ² |
| RESIDENCIA DE ESTUDIANTES | 490m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1780m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2100m ² |

| | |
|---------------------------|---------------------|
| PLANTA +18 | COTA +68,40m |
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO PRIVADO: _ | |
| OFICINAS | 770m ² |
| RESIDENCIA DE ESTUDIANTES | 525m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1365m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 1695m ² |

| | |
|---------------------------|---------------------|
| PLANTA +19 | COTA +72,20m |
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO PRIVADO: _ | |
| OFICINAS | 970m ² |
| RESIDENCIA DE ESTUDIANTES | 1010m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| PLANTA +20 | COTA +76,00m |
| PLANTA TÉCNICA_INSTALACIONES | |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

| | |
|-------------------|---------------------|
| PLANTA +21 | COTA +79,80m |
| CHINATOWN | |
| USO PÚBLICO: | 780m ² |
| USO COMERCIAL: | MERCADO |
| LOCAL 01: | 30m ² |
| LOCAL 02: | 30m ² |
| LOCAL 03: | 30m ² |
| LOCAL 04: | 30m ² |
| LOCAL 05: | 55m ² |
| LOCAL 06: | 25m ² |
| LOCAL 07: | 40m ² |
| LOCAL 08: | 45m ² |
| LOCAL 09: | 50m ² |
| LOCAL 10: | 45m ² |
| LOCAL 11: | 45m ² |
| LOCAL 12: | 45m ² |
| LOCAL 13: | 45m ² |
| LOCAL 14: | 45m ² |
| LOCAL 15: | 30m ² |
| LOCAL 16: | 30m ² |
| LOCAL 17: | 35m ² |
| LOCAL 18: | 40m ² |
| LOCAL 19: | 45m ² |
| LOCAL 20: | 50m ² |
| LOCAL 21: | 55m ² |
| LOCAL 22: | 35m ² |
| LOCAL 23: | 35m ² |
| LOCAL 24: | 35m ² |
| LOCAL 25: | 35m ² |
| LOCAL 26: | 35m ² |
| LOCAL 27: | 35m ² |

LOCAL 28: 35m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +22 COTA +83,60m

CHINATOWN

USO PÚBLICO: 680m²

USO COMERCIAL: MERCADO

LOCAL 29: 60m²

LOCAL 30: 35m²

LOCAL 31: 35m²

LOCAL 32: 40m²

LOCAL 33: 60m²

LOCAL 34: 30m²

LOCAL 35: 30m²

LOCAL 36: 30m²

LOCAL 37: 25m²

LOCAL 38: 20m²

LOCAL 39: 25m²

LOCAL 40: 25m²

LOCAL 41: 30m²

LOCAL 42: 30m²

LOCAL 43: 30m²

LOCAL 44: 20m²

LOCAL 45: 20m²

LOCAL 46: 20m²

LOCAL 47: 30m²

LOCAL 48: 30m²

LOCAL 49: 20m²

LOCAL 50: 20m²

LOCAL 51: 20m²

SUPERFICIE ÚTIL 1655m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA 1690m²

PLANTA +23 COTA +87,40m

USO PÚBLICO: _

USO PRIVADO: _

RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1980m²

SUPERFICIE ÚTIL 1980m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +24 COTA +91,20m

LITTLE ITALY

USO PÚBLICO: 335m²

USO COMERCIAL: RESTAURACIÓN

LOCAL 01: 280m²

LOCAL 02: 125m²

USO PRIVADO:

RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1180m²

SUPERFICIE ÚTIL 1980m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +25 COTA +95,00m

SOHO

USO PÚBLICO: 485m²

USO COMERCIAL: RESTAURACIÓN

LOCAL 03: 125m²

USO COMERCIAL: TALLERES/EXPOSICIÓN/VENTA

TALLER 01: 190m²

TALLER 02: 260m²

USO PRIVADO:

RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 685m²

SUPERFICIE ÚTIL 1780m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA 2100m²

PLANTA +26 COTA +98,80m

USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO:
 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1060m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1060m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1380m²

PLANTA +27 COTA +102,60m

GREENWICH
 USO PÚBLICO: 660m²
 USO COMERCIAL: TALLERES/EXPOSICIÓN/VENTA
 TALLER 03: 155m²
 TALLER 04: 260m²
 TALLER 05: 230m²
 USO COMERCIAL:
 BIBLIOTECA 260m²
 LIBRERÍA: 105m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1510m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2020m²

PLANTA +28 COTA +106,40m

USO PÚBLICO: _
 USO COMERCIAL: BIBLIOTECA 550m²
 USO PRIVADO:
 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1075m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1580m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1900m²

PLANTA +29 COTA +110,20m

USO PÚBLICO: _
 USO COMERCIAL: BIBLIOTECA 550m²
 USO PRIVADO:
 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1075m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1580m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1900m²

PLANTA +30 COTA +114,00m

USO PÚBLICO: _
 USO COMERCIAL: BIBLIOTECA 550m²
 USO PRIVADO:
 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1075m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1580m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1900m²

PLANTA +31 COTA +117,80m

USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO:
 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES 1890m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +32 COTA +121,60m

PLANTA TÉCNICA_INSTALACIONES
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +33 COTA +125,40m**UNION SQUARE**

USO PÚBLICO: 2070m²
 SUPERFICIE ÚTIL 2070m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +34 COTA +133,00m

USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: HOTEL 1980m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +35 COTA +136,80m

GARNMENT DISTRICT
 USO PÚBLICO: 410m²
 USO COMERCIAL: BOUTIQUES DE MODA
 LOCAL 01: 125m²
 LOCAL 02: 125m²
 LOCAL 03: 125m²
 LOCAL 04: 125m²
 USO PRIVADO: HOTEL 980m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +36 COTA +140,60m

USO PÚBLICO: 410m²
 USO COMERCIAL: BOUTIQUES DE MODA
 LOCAL 05: 125m²
 LOCAL 06: 125m²
 LOCAL 07: 125m²
 LOCAL 08: 125m²
 USO PRIVADO: HOTEL 980m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +37 COTA +144,40m

TIMES SQUARE
 USO PÚBLICO: 360m²
 USO COMERCIAL: PUNTO DE INFORMACIÓN
 LOCAL 01: 80m²
 LOCAL 02: 80m²
 USO PRIVADO: HOTEL 1390m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1980m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +38 COTA +148,20m

USO PÚBLICO: 125m²
 USO COMERCIAL: PUNTO DE INFORMACIÓN
 LOCAL 03: 80m²
 LOCAL 04: 80m²
 USO PRIVADO: HOTEL 1390m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1660m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2020m²

PLANTA +39 COTA +152,00m

USO PÚBLICO: 125m²
 USO COMERCIAL: PUNTO DE INFORMACIÓN
 LOCAL 05: 80m²
 LOCAL 06: 80m²
 USO PRIVADO: HOTEL 1390m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1660m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2020m²

| | |
|-----------------------|----------------------|
| PLANTA +40 | COTA +155,80m |
| USO PÚBLICO: | 125m ² |
| USO COMERCIAL: | PUNTO DE INFORMACIÓN |
| LOCAL 07: | 80m ² |
| LOCAL 08: | 80m ² |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1390m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1660m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2020m ² |

| | |
|-----------------------|----------------------|
| PLANTA +41 | COTA +159,60m |
| USO PÚBLICO: | 125m ² |
| USO COMERCIAL: | PUNTO DE INFORMACIÓN |
| LOCAL 09: | 80m ² |
| LOCAL 10: | 80m ² |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1390m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1660m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2020m ² |

| | |
|-----------------------|----------------------|
| PLANTA +42 | COTA +163,40m |
| USO PÚBLICO: | 125m ² |
| USO COMERCIAL: | PUNTO DE INFORMACIÓN |
| LOCAL 11: | 80m ² |
| LOCAL 12: | 80m ² |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1390m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1660m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2020m ² |

| | |
|------------------------|----------------------|
| PLANTA +43 | COTA +167,20m |
| UPPER EAST SIDE | |
| USO PÚBLICO: | 330m ² |
| USO COMERCIAL: | MUSEOS |
| MUSEO 01: | 255m ² |
| MUSEO 02: | 190m ² |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1175m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

| | |
|-----------------------|----------------------|
| PLANTA +44 | COTA +171,00m |
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO COMERCIAL: | MUSEOS |
| MUSEO 02: | 510m ² |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1175m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1660m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2020m ² |

| | |
|-----------------------|----------------------|
| PLANTA +45 | COTA +174,80m |
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO COMERCIAL: | MUSEOS |
| MUSEO 02: | 510m ² |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1175m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1660m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2020m ² |

| | |
|-----------------------|----------------------|
| PLANTA +46 | COTA +178,60m |
| USO PÚBLICO: _ | |
| USO PRIVADO: HOTEL | 1980m ² |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| PLANTA +47 | COTA +182,40m |
| PLANTA TÉCNICA_INSTALACIONES | |
| SUPERFICIE ÚTIL | 1980m ² |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 2300m ² |

PLANTA +48 COTA +186,20m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS
 (PORTALES + LAVANDERÍAS) 1865m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1865m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +49 COTA +190,00m
CENTRAL PARK
 USO PÚBLICO: 2070m²
 SUPERFICIE ÚTIL 2070m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 2300m²

PLANTA +50 COTA +204,40m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +51 COTA +205,20m
UPPER WEST SIDE
 USO PÚBLICO: 115m²
 USO COMERCIAL: AUDITORIO 210m²
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1370m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1695m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +52 COTA +209,00m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +53 COTA +212,80m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +54 COTA +216,60m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +55 COTA +220,40m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +56 COTA +124,20m
PLANTA TÉCNICA_INSTALACIONES
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +57 COTA +228,00m
MORNINGSIDE HIGHTS
 USO PÚBLICO: HUERTAS 1575m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1575m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +58 COTA +231,80m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +59 COTA +235,60m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +60 COTA +239,40m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +61 COTA +243,20m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +62 COTA +247,00m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +63 COTA +250,80m
 USO PÚBLICO: _
 USO PRIVADO: VIVIENDAS 1485m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1485m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

PLANTA +64 COTA +254,60m
HARLEM
 USO PÚBLICO: 1575m²
 SUPERFICIE ÚTIL 1575m²
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1725m²

2.12 NORMATIVA CONSULTADA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO:

* A pesar de que la ubicación del edificio es en Nueva York y por tanto se regiría por normativa específica americana, a todos los efectos se empleará normativa española, salvo en los casos en que la tipología de rascacielos requiera una búsqueda y ampliación de documentación, para lo cual se consultan otros documentos, especificados en los apartados correspondientes.

CUMPLIMIENTO DEL CTE:

| | |
|----------|--|
| DB SE | Seguridad estructural |
| DB SE-AE | Acciones en la edificación |
| DB SE-C | Cimientos |
| DB SE-A | Acero |
| DB SI | Seguridad en caso de incendio |
| DB SUA | Seguridad de utilización y accesibilidad |
| DB HS | Salubridad |
| DB HE | Ahorro de energía |
| DB HR | Ruido |

CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS:

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- EHE08 y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

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

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

Prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE):

Exigencia básica se1: resistencia y estabilidad

El edificio dispone de resistencia y estabilidad suficientes para que en él no se generen riesgos indebidos, manteniéndose dicha resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos, y para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas. Facilita el mantenimiento previsto.

Exigencia básica se2: aptitud al servicio

En el edificio no se producirán deformaciones inadmisibles, y los comportamientos dinámicos y las degradaciones o anomalías inadmisibles quedan limitadas a un nivel aceptable de probabilidad.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB SI):

Exigencia básica si 1: propagación interior.

El edificio objeto del presente proyecto garantiza la limitación del riesgo de propagación de un incendio en su interior.

Exigencia básica si 2: propagación exterior.

Las características y situación del edificio garantizan que quede limitado el riesgo de propagación exterior de un incendio, tanto en el mismo edificio como a otros.

Exigencia básica si 3: evacuación de ocupantes.

El edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar los mismos o alcanzar un lugar seguro.

Exigencia básica si 4: instalaciones de protección contra incendios.

El edificio dispone de aquellos equipos e instalaciones exigidos en función de su uso y condición para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

Exigencia básica si 5: intervención de bomberos.

El edificio y su entorno cumplen con las condiciones que les son exigidas para facilitar la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica si 6: resistencia al fuego de la estructura.

La estructura portante ha sido proyectada para que mantenga la resistencia al fuego exigida durante el tiempo necesario para que puedan llevarse a cabo las exigencias básicas anteriores.

EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD (DB SUA):

Exigencia básica sua 1: seguridad frente al riesgo de caídas.

La morfología del edificio y los elementos que lo componen se han proyectado para que ofrezcan las siguientes prestaciones:

Está limitado el riesgo de caída de los usuarios.

Los suelos favorecen que las personas no resbalen, tropiecen o sea dificultosa su movilidad.

Está limitado el riesgo de caídas por huecos, en cambios de nivel, en escaleras y en rampas.

La limpieza de los acristalamientos exteriores puede realizarse en condiciones de seguridad.

Exigencia básica sua 2: seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

El diseño adecuado de los elementos fijos y practicables del edificio garantiza que el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con ellos, quede limitado a las condiciones de suficiente seguridad.

Exigencia básica sua 3: seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

El edificio ha sido proyectado para limitar la posibilidad de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica sua 4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

La iluminación propuesta garantiza que el riesgo de que los usuarios sufran daños debidos a la misma, tanto en las zonas de circulación exteriores como en las interiores, esté limitado, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica sua 5: seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

El uso y la capacidad del edificio objeto de este proyecto garantiza la imposibilidad de riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

Exigencia básica sua 6: seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Los elementos del edificio que pueden ocasionar riesgo debido a ahogamiento, como piscinas, aljibes u otros, han sido diseñados para que este riesgo quede limitado a condiciones de seguridad.

Exigencia básica sua 7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Los pavimentos, la señalización y la protección de las zonas de circulación rodada y de las personas de los edificios, garantizan que el riesgo causado por vehículos en movimiento quede limitado a condiciones de seguridad.

Exigencia básica sua 8: seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo.

El edificio objeto de este proyecto se ha diseñado para que el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo quede limitado.

Exigencia básica sua 9: accesibilidad

El edificio y las zonas exteriores objetos de este proyecto se han diseñado para que sean accesibles.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (DB HS):**Exigencia básica hs1: protección frente a la humedad.**

El edificio dispone de los medios necesarios para impedir la penetración del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías del terreno o de condensaciones; o en todo caso, de medios que permitan su evacuación sin producir daños, quedando así limitado el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del mismo.

Exigencia básica hs2: recogida y evacuación de residuos.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en el mismo de manera acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que resulte fácil la separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Exigencia básica hs3: calidad del aire interior.

El edificio dispone de los medios necesarios para que sus recintos puedan ventilarse adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan durante el uso normal del mismo, de manera que el caudal de aire exterior resultante garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Asimismo, el edificio se ha diseñado para que la evacuación de los productos de combustión de las instalaciones térmicas se realice de forma general por la cubierta, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas, quedando así limitado el riesgo de contaminación del aire interior del edificio y de su entorno exterior en fachadas y patios.

Exigencia básica hs4: suministro de agua.

El edificio dispone de los medios adecuados para el suministro de forma sostenible de agua apta para el consumo y el equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su correcto funcionamiento, sin que se produzcan alteraciones de las propiedades de aptitud para el consumo, e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Asimismo, las características de los equipos de producción de agua caliente del edificio dotados de sistema de acumulación y los puntos terminales de utilización garantizan la imposibilidad de desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica hs5: evacuación de aguas.

El edificio dispone de los medios adecuados para una correcta extracción de las aguas residuales que se generen en el mismo, de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (DB HE):**Exigencia básica he 1: limitación de demanda energética.**

La envolvente del edificio cumple todos los requisitos necesarios para garantizar la limitación de la demanda energética adecuada para garantizar el bienestar térmico en función del clima de su localidad y de su uso. De este modo, tiene unas características adecuadas de aislamiento e inercia, de permeabilidad al aire y de exposición a la radiación solar, evitando la aparición de humedades de condensación e intersticiales.

Exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto garantizan el bienestar térmico de sus ocupantes y todas las exigencias que se establecen en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Exigencia básica he 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Las instalaciones de iluminación proyectadas son adecuadas a las necesidades derivadas del uso propio del edificio proyectado, y eficaces energéticamente mediante un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de cada zona.

El edificio dispone, además, de un sistema de regulación de la luz natural que optimiza el aprovechamiento de ésta en las zonas exigidas.

Exigencia básica he 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

El edificio no dispone de un sistema solar de baja temperatura, sino que se proyecta un sistema de apoyo energético basado en la geotermia.

Exigencia básica he 5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

El edificio objeto del presente proyecto no incorpora sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos por no tener un uso y dimensiones que así lo requieran en función de esta Sección HE5.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB HR):

Todos los elementos constructivos del edificio cuentan con unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, para evitar las posibles molestias y enfermedades en los usuarios.

Otras prestaciones de los edificios**A/ Requisitos básicos relativos a la funcionalidad****Utilización.**

El edificio ha sido proyectado de manera que la disposición y dimensiones de sus espacios, y la dotación de instalaciones, facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el mismo.

Accesibilidad.

El edificio y sus espacios exteriores cumplen con todos los requisitos exigidos en función de sus características en cuanto a accesibilidad.

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.

El edificio ha sido proyectado de manera que se cumplen todos los requisitos establecidos en la normativa vigente, tanto en el Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, así como en el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, y la Ley 32/2003, General de Telecomunicaciones).

B/ Requisitos básicos relativos a la seguridad**Seguridad estructural.**

El edificio se ha proyectado para que cumpla todos los requisitos necesarios para que no se produzcan daños, ni en el propio edificio ni en alguna de sus partes, que tengan su origen en la cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga o cualquier otro elemento estructural, ni afecten a éstos, garantizándose así la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

C/ Requisitos básicos relativos a la habitabilidad**Habitabilidad:**

El edificio proyectado cumple todas las condiciones de habitabilidad que permiten que una construcción pueda ser destinada a edificio con usos múltiples.

Higiene, salud y protección del medio ambiente.

El edificio cumple las condiciones para que en él existan unas condiciones de salubridad y estanqueidad adecuadas en su ambiente interior, y para que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una buena gestión de los residuos.

Protección contra el ruido.

Las características del edificio garantizan que la salud de los usuarios del mismo no esté en peligro a causa del ruido percibido, y puedan realizar así satisfactoriamente sus actividades.

D/ Otros aspectos

El edificio objeto del presente proyecto cumple asimismo los requisitos establecidos en todas las normativas de obligado cumplimiento que le son de aplicación, según la relación expresada en apartados anteriores.

3- MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1 CONCEPCIÓN DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN:

Como se expresa en la memoria descriptiva, la idea de proyecto pretende llevarse a todos los niveles, estructurales y constructivos, ya que es en los detalles donde realmente se consigue llegar a la solución y al concepto buscado.

El mayor esfuerzo en este caso es conseguir la percepción en fachada de la malla de Manhattan, en contraste con los huecos públicos, que deben destacar y llamar la atención del peatón desde diversos puntos de la ciudad.

La idea inicial era tratar esos huecos como espacio exterior. Sin embargo, el comportamiento térmico y estructural del edificio lleva a considerar la cubrición de estos espacios, mediante un sistema ligero, que pueda ser regulable para controlar las ganancias térmicas y distribuir el calor entre los huecos de distintas orientaciones, garantizando un comportamiento térmico uniforme en todo el rascacielos. La única salvedad es la planta libre "Central Park", que se dejará abierta, como parque urbano.

La cuestión que se plantea es cómo conseguir diferenciar drásticamente esos espacios públicos de los usos privados encuadrados en la malla. Se opta finalmente por destacar al máximo la presencia de pilares y forjados retranqueando el sistema de cerramiento de paneles de 45cm, lo que consigue enfatizar la "malla de Manhattan" en fachada, además de garantizar cierta protección ante la radiación oblicua en verano. Por otro lado, el cerramiento de vidrio de los espacios públicos se ejecuta enrasado con la cara exterior de los forjados, sustentándose en una subestructura horizontal anclada a la propia estructura vertical de pilares. La colocación de la estructura al interior en estos huecos hace que sea prácticamente imperceptible a los ojos de los transeúntes, desde la ciudad, amplificando la sensación de vacío o hueco.

Por último, se presta especial atención al desarrollo de una estructura para paneles de fachada que permita la flexibilidad del sistema, con una fácil sustitución de los paneles desde el interior y un diseño que permita su adaptación a distintos espesores, no solo de los paneles ya diseñados, sino de otros que puedan ser proyectados en un futuro.

3.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO:

El sistema estructural es clave en la concepción del proyecto. Por una parte, el núcleo central de comunicaciones es la columna vertebral del rascacielos tanto estructuralmente como funcionalmente. Por otro, el sistema de modulación de la malla de pilares y forjados en fachada es una premisa y un punto de partida. Los fundamentos estructurales se explicarán con mayor detenimiento en el apartado de estructura.

3.3 ACTUACIONES PREVIAS.

Se eliminará la parte del edificio existente de aparcamientos que se sitúa en la parcela, conservando el bloque situado en la parte contigua para facilitar una posterior conexión mediante puente pasarela.

3.4 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Tras la demolición del edificio existente de aparcamientos, se procederá a la limpieza y desbroce del terreno. El movimiento de tierras será el necesario para situar el edificio a las cotas señaladas en los planos, según plano de excavación, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación. La excavación y vaciado de tierras a cielo abierto se efectuará por medios mecánicos hasta la cota fijada. Se excavará hasta la profundidad indicada para cada parte de la cimentación, según planos de cimentación.

3.5 CIMENTACIÓN

Dadas las características del terreno y del rascacielos, la cimentación del mismo se realizará mediante una losa de 4m de espesor, hormigonada en dos fases, la primera de ellas postensada. El contacto con el suelo resistente se realiza a cota -26.86m, la cual se alcanzará mediante excavación por muros pantalla. La impermeabilización se realizará mediante cámara bufa con drenaje en su base conectado a una galería de saneamiento en planta técnica.

3.6 ESTRUCTURA:

- DISEÑO ESTRUCTURAL:

La estructura del rascacielos se diseña como un modelo de tubo en tubo.

El tubo interior consta de un núcleo rígido de muros de hormigón (que alberga comunicaciones e instalaciones) y un segundo núcleo formado por 4 pantallas en L de hormigón (3x3m).

Ambos se arriostran en toda su altura mediante forjados de losa de hormigón armado (e_30cm).

El tubo exterior (en fachada) consta de 16 pilares de acero (2HEB), dispuestos cada 12 metros.

Ambos tubos se conectan mediante vigas de acero (2IPE II) con vanos de 12x12m.

El forjado responde al comportamiento bidireccional del edificio, con un emparrillado reticular de vigas boyd IPE (para paso de instalaciones) sobre las que se asientan losas prefabricadas de hormigón 3x3m.

- REPARTO DE CARGAS:

La torre descansa sobre un zócalo de usos comunes que se entierra para garantizar una conexión con el metro. Bajo este nivel aparecen dos plantas de aparcamiento y una gran planta técnica para instalaciones.

El contacto con el terreno se realiza a cota -26,86m mediante una losa de 4m de espesor, hormigonada en dos fases de 2m, la primera de ellas postensada.

En la torre aparecen un total de 5 plantas técnicas (distribuidas cada 10-15 plantas) que, además de albergar instalaciones, desvían las cargas al núcleo central, lo que posibilita la reducción de sección en pilares perimetrales, de forma que se mantenga la proporción de la malla de Manhattan en fachada.

De esta forma, el dimensionado de elementos horizontales y apoyos perimetrales se realiza sobre un módulo de 15 plantas.

- ESTABILIDAD ANTE ACCIONES HORIZONTALES:

* ACCIÓN DEL VIENTO.

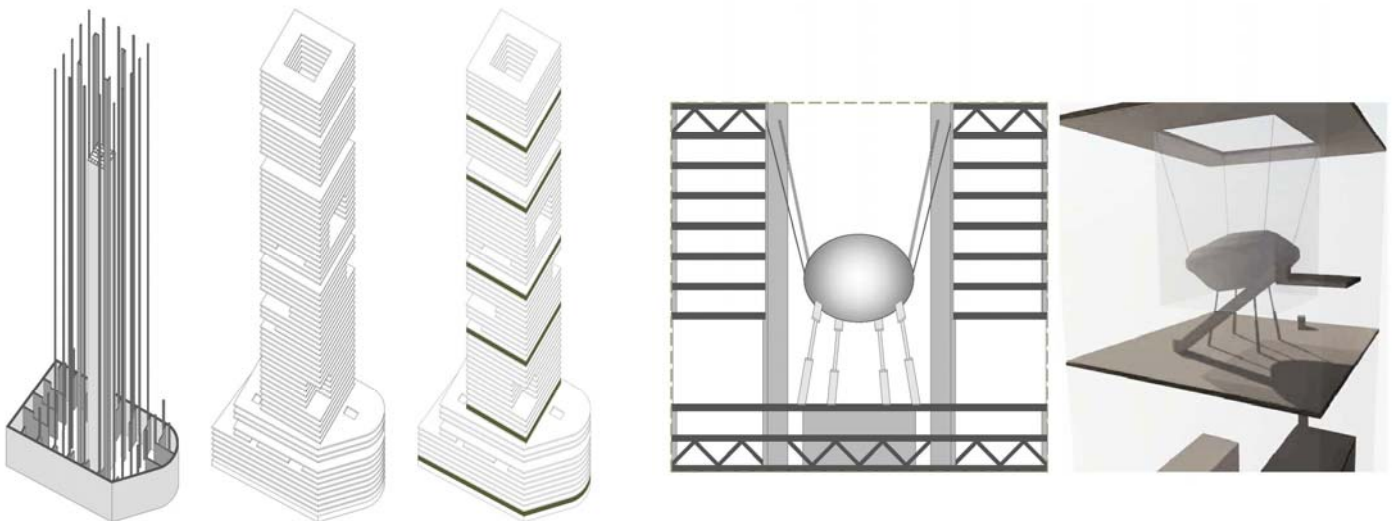
Según el reparto de cargas, todos los esfuerzos horizontales son absorbidos directamente por el núcleo central.

Por este motivo el análisis del comportamiento de la torre ante la acción de viento se realiza sobre este elemento.

Los datos extraídos del programa de cálculo son razonables ($\delta < h / 750$) por lo que se da por válida la hipótesis, sin olvidar que en un caso real habría que recurrir al ensayo en túnel de viento.

* ACCIÓN SÍSMICA.

Manhattan no es zona sísmica, por lo que no se realizan las comprobaciones del edificio a sismo. No obstante, para equilibrar acciones horizontales accidentales o de viento superiores a las ensayadas, se prevé la colocación de un amortiguador de masa activa (sistema similar al del edificio Taipei 101). Se trata de una gran masa suspendida en la parte superior de la torre que en caso de movimientos extremos oscila en fase contraria al edificio. En este caso se investiga la hipótesis de que esa gran masa pueda contener programa en su interior, como es el caso del gran teatro situado sobre "Central Park". Su colocación se realiza a través de cables colgados de la planta técnica superior, y amortiguadores que descansan directamente sobre el núcleo central de hormigón. La conexión se realiza mediante un puente desplegable que en ningún caso llega a tocar la superficie del péndulo.



3.7 CUBIERTAS:

Todas las superficies de huecos y plantas públicas se tratarán como cubiertas, debido al sistema de riego de vegetación interior y a actividades de limpieza, ya que los pavimentos y acabados se tratarán también como espacio exterior, como una prolongación de la calle, lo que enfatiza el recorrido público. A mayores, se desarrollará la cubierta de la lámina peatonal como elemento de urbanización exterior. Todas las cubiertas son, por tanto, transitables de uso público, y se resolverán mediante un sistema de pavimento flotante de losas de hormigón con pendiente bajo plots. Debido a que prácticamente la totalidad de forjados siguen un sistema prefabricado de construcción en seco, se descarta el mortero de pendientes y se sustituye por espuma de vidrio celular, lo que garantiza también aislamiento. Se colocará una barrera de vapor en su cara caliente y una barrera impermeable sobre el aislamiento, recubierta de una lámina de protección antipunzonamiento de alta resistencia para evitar que los plots perforen la impermeabilización. Despiece de losas de hormigón prefabricado según planos.

3.8 FACHADAS.

Como se ha explicado, se realizarán dos tipos de fachada. La primera corresponde a la malla de pilares y forjados. El aislamiento se colocará por su cara exterior, con un acabado de chapa de acero laminada. Se presta especial atención a la recogida de aguas pluviales. En una torre, la mayor cantidad de agua de lluvia discurre por fachadas, por lo que resulta muy necesario su canalización para posterior almacenamiento y reutilización. En este caso, se dispondrán canalones ocultos de recogida de agua en todo el perímetro de los forjados, con desvío a bajantes por patinillo en pilares de fachada.

El segundo tipo de fachada es un sistema spider-glazing para cerramiento de grandes huecos. Se dispondrán en su parte superior e inferior un sistema lamas pivotantes horizontales para garantizar la regulación y ventilación de estos espacios.

3.9 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

Los tabiques se resuelven dando máxima importancia al aislamiento acústico y térmico para particiones en contacto con el exterior. Se diferencia entre paneles simples y dobles. Los primeros son de doble placa de yeso en caras exteriores y alma de lana mineral ISOVER ARENA. Para los dobles se coloca una segunda capa de lana mineral interponiendo una tercera placa de yeso, esta vez simple. En ambos paneles se coloca una lámina insonorizante TECSOUND en la doble placa exterior y en encuentros con suelo y techo para evitar el ruido de impacto.

3.10 REVESTIMIENTO INTERIOR Y TRASDOSADOS

Interiormente, las pantallas y muros de hormigón armado irán trasdosados Mediante estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado fijada al muro, aislamiento con panel de lana mineral ISOVER ARENA de espesor 75mm, y placa de yeso laminado exterior (15mm), tipo DFH2I (Knauf Diamant) o similar, normal, fijada a la estructura mediante tornillos fosfatados. En la cara interior de la placa se colocará una lámina sintética de aislamiento acústico autoadhesiva de base polimérica sin asfalto de espesor 3'5 mm tipo TECSOUND SY 70. Placas encintadas en todas sus uniones mediante pasta y cinta de juntas.

3.11 CARPINTERÍA EXTERIOR

Todas las carpinterías exteriores se realizarán en acero galvanizado ancladas a premarcos de madera o a subestructura metálica según el caso (Dimensiones, despieces y detalles según planos de carpinterías).

3.12 CARPINTERÍA INTERIOR

Tanto las puertas abatibles de madera de eje de giro vertical como las puertas correderas y las puertas en acordeón estarán formadas por marco de madera de pino macizo forrado por ambas caras con chapa de madera natural de pino lacado en blanco o chapa de madera natural de Maple. Las puertas de vidrio contarán con vidrios de seguridad. Las puertas de escaleras mecánicas y separadores de sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego EI-120 y estarán formadas por dos placas de cartón yeso con aislamiento de lana de roca intermedio, todo ello dentro de una carcasa de acero zincado.

3.13 SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

Los revestimientos verticales se resuelven con pintura plástica lisa color blanco (pintura de primera calidad, antimoho) sobre placas de cartón yeso (simples o dobles, según proceda).

En cuanto a los falsos techos, se realizan con placas de cartón yeso normal o microperforado (en teatros y salas de proyección), ancladas con perfilera de acero galvanizado a estructura.

Los solados se resolverán con un sistema de suelo técnico para paso de instalaciones y configuración flexible de los espacios. Los acabados serán de madera o baldosa cerámica según proceda. En locales comerciales se dejará la estructura de suelo técnico sin acabado, para posterior colocación.

3.14 INSTALACIONES

- Acerca del vapor...

Gran parte de Manhattan basa su climatización en un sistema de cogeneración centralizado por distritos. Partiendo de varias centrales energéticas, el vapor es conducido mediante tuberías bajo la retícula viaria dotando de calefacción, refrigeración, agua caliente o energía a gran parte de los rascacielos, oficinas y al propio metro.

El sistema de climatización centralizado por distritos cuenta como ventaja el ser más eficiente energéticamente (al combinar la producción de energía y calor en plantas de cogeneración) y menos dañino al medio ambiente (reduce la emisión de contaminantes como los NOx, SO₂, CO₂ y las partículas en suspensión, reutilizando además el calor generado).

Resulta muy apropiado en áreas con gran densidad de habitantes, como Nueva York, donde su uso comienza en 1882 en Lower Manhattan. Dado que éste es el lugar de intervención se plantea la utilización de este sistema.

- FONTANERÍA.

La red urbana de vapor se conduce hasta la planta técnica general, situada sobre cimentación, así como la acometida de AFS. El circuito cerrado de vapor pasa por bombas de calor alimentadas por el AFS, consiguiendo ACS. Mediante un grupo de presión situado en esta planta técnica se comienza un sistema de bombeo que distribuye el agua a todo el rascacielos. Cada grupo de presión salva un máximo de 15 plantas (distancia entre plantas técnicas) donde un nuevo grupo de presión bombeará a las 15 siguientes, y así sucesivamente hasta alcanzar la cota más alta. Desde cada planta técnica se abastecerá el grupo de plantas inferior por gravedad, a excepción de las 6 últimas plantas de viviendas, para las cuales se instala un último grupo de presión en la P.T.+56.

En la P.T sobre cimentación se sitúa también un depósito para recoger el agua de lluvia. Desde este depósito se bombeará el agua al resto del edificio para riego en los espacios públicos y equipos de protección contra incendios como BIES (bocas de incendio equipadas) y "sprinklers" (rociadores automáticos).

- SANEAMIENTO.

La reutilización del agua de lluvia es una de las premisas de proyecto. Un rascacielos no tiene una gran superficie en cubierta pero sí es importante la cantidad de agua que discurre por fachadas. Por ello se disponen canalones ocultos y bajantes de pluviales en patinillos por pilares de fachada. En cada planta técnica se desvían esas bajantes al patinillo por núcleo central mediante codos reforzados, y se recogen finalmente en un depósito en planta técnica sobre cimentación. Este depósito tendrá una conexión de emergencia a la red de alcantarillado mediante pozo de bombeo.

Los colectores de fecales se conectan a bajantes por patinillo en núcleo central. Se dispondrán desvíos mediante codos reforzados en cada planta para evitar golpes de ariete y otras patologías por tensión excesiva. A cota de red de alcantarillado público se efectuarán varias salidas (a las diferentes calles) para disminuir el caudal. El resto bajará a planta técnica sobre cimentación donde se dispondrá una galería de alcantarillado registrable y un pozo de bombeo que conecte con la red de alcantarillado público.

- CLIMATIZACIÓN.

Al igual que en el esquema de fontanería, el circuito cerrado de vapor pasa por bombas de calor alimentadas por el AFS, en planta técnica sobre cimentación. De ahí sale un circuito cerrado de agua caliente, que se bombea a las plantas técnicas mediante el sistema de grupos de presión. Desde cada planta técnica se distribuye el agua a plantas inferiores por gravedad, para alimentar las UTAS de cada planta, situadas en falso techo.

El motivo de rechazar un sistema de tratamiento de aire y climatización centralizado en plantas técnicas, es la necesidad que esto implicaría de transportar conductos de ventilación por patinillo en núcleo central para un mínimo de 10 plantas. En el rascacielos cada m² por planta dedicado a hueco de instalaciones se traduce en la pérdida de 65m² útiles, por lo que se opta por reducir al máximo el patinillo de instalaciones. Esto es posible si en lugar de transportar aire se transporta el agua para alimentación de las UTAS. Serán necesarios no obstante dos conductos de ventilación a lo largo del núcleo central para toma de aire y ventilación de las UTAS por planta, con salida en planta +49.

La red de espacios públicos que recorre el edificio tiene una serie de posibilidades en cuanto a climatización y ahorro energético. Los "huecos" dan a las cuatro orientaciones de fachada, esto implica que los situados en cara sur recibirán mayor radiación solar que los de la cara norte. Se investiga la hipótesis de poder transportar el calor entre huecos para estabilizar la temperatura de todo el edificio, de forma que la energía necesaria para calefactar o enfriar los espacios será menor. El sistema se resuelve mediante bombas de calor reversibles en bucle de agua, que permitan regular la temperatura entre huecos contiguos. Los conductos se transportarán a través de las cajas de estructura de escaleras mecánicas. Los huecos también disponen de sistemas pasivos de regulación, como las lamas orientables de vidrio que permiten renovar el aire y controlar la temperatura.

- ELECTRICIDAD:

En el caso de un edificio de estas características la acometida eléctrica es en media tensión. Además el transporte de energía a través de la torre también se realizará en media tensión. Esto implica la colocación de centros de transformación en cada planta técnica para poder distribuir posteriormente las líneas de baja tensión al resto de plantas, de forma ascendente. El cableado tanto de M.T como de B.T se conducirá a través de patinillo en núcleo central. Éste será independiente y al igual que los demás, registrable. La protección ante contactos eléctricos indirectos se realizará a través de la puesta a tierra bajo losa de cimentación de una red equipotencial de cobre.

3.15 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

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

SISTEMA DE SERVICIOS:

La parcela donde se va a construir el rascacielos consta de los siguientes servicios:

- Red urbana de vapor de cogeneración por distritos
- Abastecimiento de agua
- Evacuación de aguas residuales y de lluvia
- Suministro eléctrico
- Telefonía
- Telecomunicaciones
- Recogida de basura

4- CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)

INTRODUCCIÓN

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

DB-HE 1 LIMITACION DE DEMANDA ENERGÉTICA

1.-GENERALIDADES

Esta sección es de aplicación debido a que es un edificio de nueva construcción.

Para el procedimiento de verificación se utilizará la opción simplificada ya que se cumplen los requisitos para obras de nueva construcción del apartado 3.2.1.2.

2.-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Zonificación climática

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zonificación climática":

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas, identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

* Se ha tomado como zona climática C1, la correspondiente a A Coruña, por asimilación de sus características climáticas a las de Nueva York. No obstante, a efectos de cálculo de transmitancias en cerramientos se han empleado los datos climáticos históricos de Nueva York, La Guardia Airport registrados por la estación meteorológica: 725030 (KLGA)
Latitud: 40.78 Longitud: -73.88 Altitud: 6

Ene / Feb / Mar / Abr / May / Jun / Ago / Sep / Oct / Nov / Dic

| | |
|--------|--|
| T (°C) | 0.4 / 0.8 / 8.5 / 14 / 18.6 / 24.3 / 27.9 / 25.6 / 22.3 / 15.7 / 9.5 |
| HR (%) | 58.6/61.5/57.1/49.4/55.8/56.8/52.9/58.2/58.5/56.6/55.9/54.6 |

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de enero es de 0,42 °C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de enero es de 58,6 %

Clasificación de los espacios

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.1.2 de la sección 1 del DB HE los espacios del edificio se clasifican en:

Espacios interiores clasificados como "espacios habitables de alta carga interna".

Espacios interiores clasificados como "espacios no habitables".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

Valores límite de los paramentos característicos medios

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

| ZONA CLIMÁTICA C1 | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|---|--|--------|--------------------|-------|--|
| Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno | | | | | UMlim: 0,73 W/m2 K | | | | | | |
| Transmitancia límite de suelos | | | | | USlim: 0,50 W/m2 K | | | | | | |
| Transmitancia límite de cubiertas | | | | | UClim: 0,41 W/m2 K | | | | | | |
| Factor solar modificado límite de lucernarios | | | | | FLlim: 0,37 | | | | | | |
| Transmitancia límite de huecos(1) | | | | | UHlimW/m2K | | Factor solar modificado límite de huecos FHlim | | | | |
| % de huecos | | | | | Baja carga interna | | | | Alta carga interna | | |
| | N | E/O | S | SE/SO | E/O | S | SE/SO | E/O | S | SE/SO | |
| de 0 a 10 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | - | - | - | -- | - | - | |
| de 11 a 20 | 3,4 (4,2) | 3,9 (4,4) | 4,4 | 4,4 | - | - | - | -- | - | - | |
| de 21 a 30 | 2,9 (3,3) | 3,3 (3,8) | 4,3 (4,4) | 4,3 (4,4) | - | - | - | -- | - | - | |
| de 31 a 40 | 2,6 (2,9) | 3,0 (3,3) | 3,9 (4,1) | 3,9 (4,1) | - | - | - | 0,56 - | - | 0,60 | |
| de 41 a 50 | 2,4 (2,6) | 2,8 (3,0) | 3,6 (3,8) | 3,6 (3,8) | - | - | - | 0,47 - | - | 0,52 | |
| de 51 a 60 | 2,2 (2,4) | 2,7 (2,8) | 3,5 (3,6) | 3,5 (3,6) | - | - | - | 0,42 - | - | 0,46 | |
| (1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada UMm, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 se podrá tomar el valor de UHlim indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4. | | | | | | | | | | | |

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH ;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m². K

| | ZONAS C |
|---|------------|
| Cerramientos y particiones interiores | |
| Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno | 0,95 |
| Suelos(2) | 0,65 |
| Cubiertas(3) | 0,53 |
| Vidrios y marcos(2) | 4,40 |
| Medianerías | 1,00 |

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 27 m³/h m² para nuestra zona climática C1.

Verificación de la limitación de demanda energética

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada", considerando una disposición de paneles de fachada en la que al menos el 13% de paneles son opacos.

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

b) La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de baja carga interna y la de alta carga interna del edificio.

Ficha 1 CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS

| | | | | | |
|----------------|----|--------------------|---|-------------------------|---|
| ZONA CLIMÁTICA | C1 | Zona de baja carga | 0 | Zona de alta carga int. | 1 |
|----------------|----|--------------------|---|-------------------------|---|

| MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm}) | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------|------------|--|-------|
| Tipos | | A (m ²) | U (W/m ² °K) | A·U (W/°K) | Resultados | |
| Z | Fachada Norte | 4117 | 0,118 | 485,8 | $\Sigma A =$ | 4117 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 485,8 |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0,118 |
| E | Fachada Este | 4117 | 0,118 | 485,8 | $\Sigma A =$ | 4117 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 485,8 |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0,118 |
| O | Fachada Oeste | 4117 | 0,118 | 485,8 | $\Sigma A =$ | 4117 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 485,8 |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0,118 |
| S | Fachada Sur | 4117 | 0,118 | 485,8 | $\Sigma A =$ | 4117 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 485,8 |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0,118 |
| SE | | | | | $\Sigma A =$ | 0,00 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 0,00 |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0 |
| SO | | | | | $\Sigma A =$ | 0,00 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 0,00 |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0 |
| C-TER | | | | | $\Sigma A =$ | |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | |
| | | | | | $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | |

| CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{cm} y F_{Lm}) | | | | | | |
|---|--|---------------------|-------------------------|------------|--|-------|
| Tipos | | A (m ²) | U (W/m ² °K) | A·U (W/°K) | Resultados | |
| Cubierta torre | | 1724 | 0,257 | 443 | $\Sigma A =$ | 443 |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | 443 |
| | | | | | $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | 0,257 |

| ZONA CLIMÁTICA | | C1 | | Zona de baja carga | | 0,00 | | Zona de alta carga | | 1,00 | |
|---|------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|--|------|--|
| % de huecos | | 50 | | 60 | 60 | 60 | | | | | |
| | | N | E | O | S | SE | | SO | | | |
| HUECOS (U_{Hm} y F_{Hm}) | | | | | | | | | | | |
| Tipos | | A (m ²) | U (W/m ² °K) | | A·U (W/°K) | | Resultados | | | | |
| Z | Panel vidrio | 1624 | 0,4827 | | 784 | | ΣA= | 4060 | | | |
| | Panel vegetal | 812 | 0.8265 | | 671 | | ΣA·U= | 2133 | | | |
| | Panel lamas regulables | 1624 | 0.4175 | | 678 | | U _{Hm} =ΣA·U/ΣA= | 0,525 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Tipos | | A (m ²) | U | F | A·U | A·F (m ²) | Resultados | | | | |
| W | Panel vidrio | 1624 | 0,4827 | 0,62 | 784 | 1006 | ΣA= | 4872 | | | |
| | Panel vegetal | 1624 | 0.8265 | 0,62 | 1342 | 1006 | ΣA·U= | 2804 | | | |
| | Panel lamas regulables | 1624 | 0.4175 | 0,62 | 678 | 1006 | ΣA·F= | 3018 | | | |
| | | | | | | | U _{Hm} =ΣA·U/ΣA= | 0,575 | | | |
| | | | | | | | F _{Hm} =ΣA·F/ΣA= | 0,62 | | | |
| O | Panel vidrio | 1624 | 0,4827 | 0,62 | 784 | 1006 | ΣA= | 4872 | | | |
| | Panel vegetal | 1624 | 0.8265 | 0,62 | 1342 | 1006 | ΣA·U= | 2804 | | | |
| | Panel lamas regulables | 1624 | 0.4175 | 0,62 | 678 | 1006 | ΣA·F= | 3018 | | | |
| | | | | | | | U _{Hm} =ΣA·U/ΣA= | 0,575 | | | |
| | | | | | | | F _{Hm} =ΣA·F/ΣA= | 0,62 | | | |
| S | Panel vidrio | 1624 | 0,4827 | 0,62 | 784 | 1006 | ΣA= | 4872 | | | |
| | Panel vegetal | 1624 | 0.8265 | 0,62 | 1342 | 1006 | ΣA·U= | 2804 | | | |
| | Panel lamas regulables | 1624 | 0.4175 | 0,62 | 678 | 1006 | ΣA·F= | 3018 | | | |
| | | | | | | | U _{Hm} =ΣA·U/ΣA= | 0,575 | | | |
| | | | | | | | F _{Hm} =ΣA·F/ΣA= | 0,62 | | | |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| SE | | | | | | | $\Sigma A =$ | |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot F =$ | |
| | | | | | | | $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | |
| | | | | | | | $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ | |
| SO | | | | | | | $\Sigma A =$ | |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ | |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot F =$ | |
| | | | | | | | $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ | |
| | | | | | | | $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ | |

Ficha 2 CONFORMIDAD – Demanda energética

| | | | | | |
|------|------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------|
| C1 | | Zona de baja carga | 0 | Zona de alta carga | 1 |
| | | $U_{maxproy}^{(1)}$ | $U_{max}^{(2)}$ | | |
| | | | | 0,118 | |
| 0,45 | 0,95 | | | | \leq |
| | | | 0,36 | | |
| | | | | | 0,65 |
| | | | | | \leq 0,257 |
| | | | | 0,575 | \leq 4,4 |
| | | | | 0,525 | \leq |
| | | | | | \leq 1 |

| HUECOS Y LUCERNARIOS | | | | | | | |
|----------------------|--------|------------------|--|----------------|------------------|----------------|------------------|
| $U_{Mm}^{(4)}$ | | $U_{Mlim}^{(5)}$ | | $U_{Hm}^{(4)}$ | $U_{Hlim}^{(5)}$ | $F_{Hm}^{(4)}$ | $F_{Hlim}^{(5)}$ |
| 0,118 | | | | 0,525 | \leq 2,9 | | |
| 0,118 | | | | 0,575 | 3,8 | 0,62 | \leq - |
| 0,118 | \leq | 0,73 | | 0,575 | \leq 3,8 | 0,62 | |
| 0,118 | | | | 0,575 | \leq 4,1 | 0,62 | \leq - |
| | | | | | | 0,00 | \leq - |

| CUBIERTAS | |
|----------------|------------------|
| $U_{Cm}^{(4)}$ | $U_{Clim}^{(5)}$ |
| 0,38 | 0,41 |

Ficha 3 CONFORMIDAD - Condensaciones

COMPROBACIÓN DE COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO, TRANSMITANCIA Y CONDENSACIONES DE LOS CERRAMIENTOS DE PROYECTO:

- CUBIERTA DE LA TORRE: $U= 0.257 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: New York City

Condiciones exteriores para el mes de enero: $T = 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{HR} = 58,6 \%$

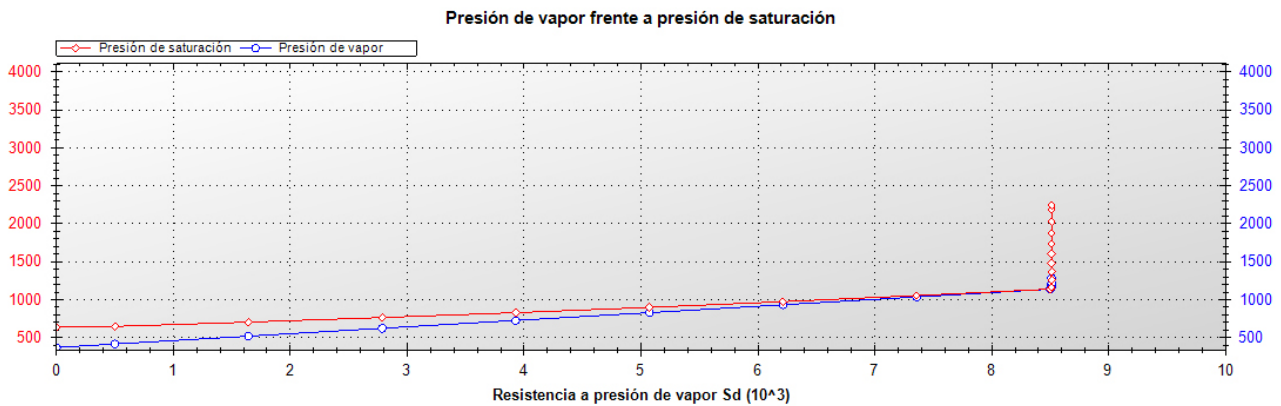
Condiciones interiores: $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{HR} = 55 \%$

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS

| Tipos | C. superficiales | | Pn<=Psat,n | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 |
|--|------------------|---------|------------|---------|----------|----------|----------|------------|
| | fRsi>=fRsmin | fRsimin | | | | | | |
| | fRsi | 0,936 | Psat,n | 647,94 | 1138,538 | 1162,028 | 2188,166 | 2243,838 |
| | fRsimin | 0,698 | Pn | 415,976 | 1138,538 | 1162,028 | 1214,869 | 1285,323 |
| Nombre | e | ro | mu | R | U | Pvap | Psat | Cond.Acum. |
| Betún fieltro o lámina | 1 | 0,23 | 50000 | 0,0435 | 23 | 415,976 | 647,94 | 0 |
| Panel de vidrio celular [CG] | 8 | 0,05 | 100000 | 1,6 | 0,625 | 1138,538 | 1138,538 | 0,002 |
| Hormigón armado d > 2500 | 15 | 2,5 | 80 | 0,06 | 16,6667 | 1162,028 | 1162,028 | 0,7217 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 6 | 0,031 | 1 | 1,9355 | 0,5167 | 1214,869 | 2188,166 | 0 |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 2 | 0,25 | 4 | 0,08 | 12,5 | 1285,323 | 2243,838 | 0 |
| TOTALES | 32 | | | 3,889 | 0,257 | | | |

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE



- RECUBRIMIENTO DE FORJADO: $U = 0.2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: New York City

Condiciones exteriores para el mes de enero: $T = 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{HR} = 58,6 \%$

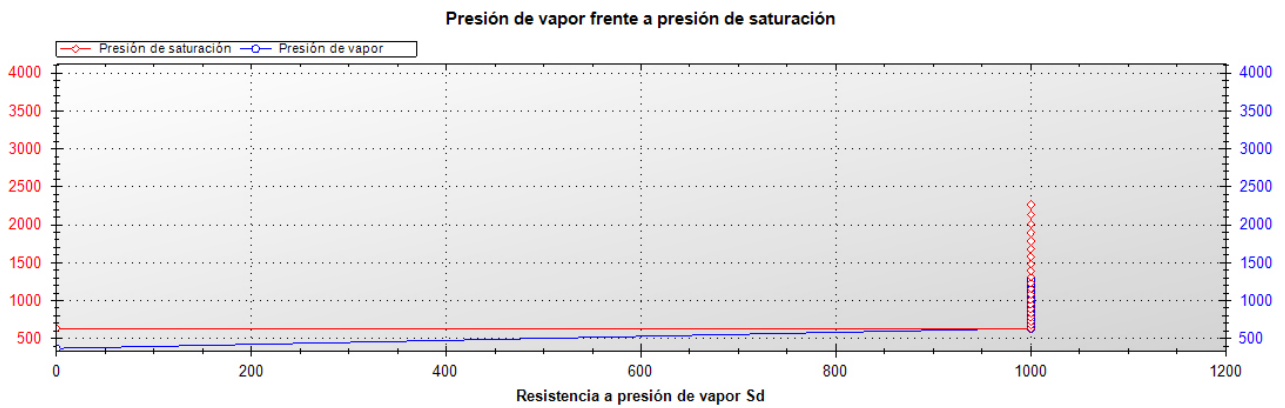
Condiciones interiores: $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{HR} = 55 \%$

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS

| Tipos | C. superficiales | | fRsi>=fRsmin | | Pn<=Psat,n | Capa 1 | Capa 2 | Cond.Acum. |
|--------------------------------|------------------|---------|--------------|--------------|------------|----------|----------|------------|
| | fRsi | fRsimin | 0,95 | 0,698 | Psat,n | 635,708 | 2264,371 | |
| Nombre | e | ro | mu | R | U | Pvap | Psat | |
| Acero | 1 | 50 | 100000 | 0,0002 | 5000 | 635,708 | 635,708 | 4,7354 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 15 | 0,031 | 1 | 4,8387 | 0,2067 | 1285,323 | 2264,371 | 0 |
| TOTALES | 16 | | | 5,009 | 0,2 | | | |

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE



- RECUBRIMIENTO DE PILARES: $U = 0.118 \text{ W/m}^2\text{K}$

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: New York City

Condiciones exteriores para el mes de enero: $T = 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, $HR = 58,6 \%$

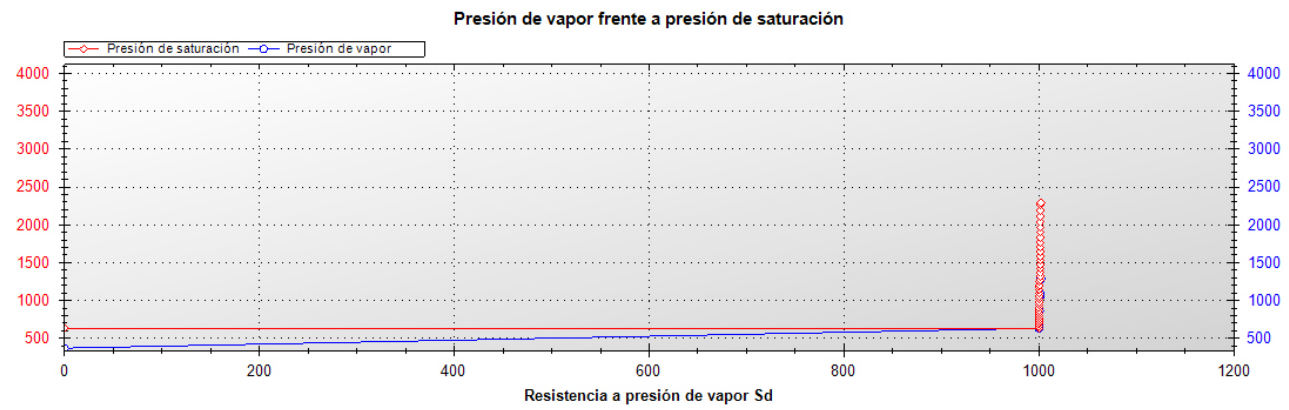
Condiciones interiores: $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $HR = 55 \%$

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS

| Tipos | C. superficiales | | Pn<=Psat,n | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | Capa 7 |
|---|------------------|--------|------------|---------|---------|----------|----------|------------|----------|----------|
| | fRsi | 0,97 | | | | | | | | |
| | fRsimin | 0,698 | Pn | 632,761 | 670,959 | 861,953 | 865,137 | 1056,13 | 1094,329 | 1285,323 |
| Nombre | e | ro | mu | R | U | Pvap | Psat | Cond.Acum. | | |
| Acero | 1 | 50 | 100000 | 0,0002 | 5000 | 632,761 | 632,761 | 0,3482 | | |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 | 0,031 | 1 | 3,871 | 0,2583 | 670,959 | 1183,878 | 0 | | |
| Tablero de partículas con cemento d < 1200 | 2 | 0,23 | 30 | 0,087 | 11,5 | 861,953 | 1200,029 | 0 | | |
| Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10 cm | 30 | 1,0526 | 1 | 0,285 | 3,5088 | 865,137 | 1254,329 | 0 | | |
| Tablero de partículas con cemento d < 1200 | 2 | 0,23 | 30 | 0,087 | 11,5 | 1056,13 | 1271,322 | 0 | | |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 | 0,031 | 1 | 3,871 | 0,2583 | 1094,329 | 2265,206 | 0 | | |
| Tablero de partículas con cemento d < 1200 | 2 | 0,23 | 30 | 0,087 | 11,5 | 1285,323 | 2293,727 | 0 | | |
| TOTALES | 61 | | | 8,458 | 0,118 | | | | | |

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE



- PANELES DE FACHADA:

El sistema de fachada está formado por una estructura fija en la que se anclan los distintos paneles en función de la orientación y el uso de cada "manzana". Esto permite no solo una gran flexibilidad en la configuración del alzado, sino la posibilidad de uso del rascacielos como soporte activo para investigación y desarrollo en soluciones de fachada ecológicas o sostenibles.

La estructura fija consta de:

- Perfiles exteriores de acero: montantes verticales en T, montantes horizontales superior e inferior en L.
- Perfiles interiores de acero: montantes verticales en C, montantes horizontales superior e inferior en L.
- *Los perfiles exteriores e interiores no llegan a tocarse en ningún momento, evitando la existencia de puentes térmicos.
- Marcos ajustables: formados por perfil continuo en L, dimensiones [1x3m]. A estos marcos se sueldan las barras roscadas que se anclarán a la estructura fija interior mediante tuercas regulables que permiten ampliar o reducir la holgura del hueco en función del espesor de cada panel.

Se proyectan 4 paneles de fachada:

PF1: PANEL DE VIDRIO:

El vidrio no es el mejor material a la hora de evitar ganancias o pérdidas térmicas, pero en el proyecto de un rascacielos se hace inevitable su uso para garantizar las vistas al exterior, así como la iluminación natural. No obstante, se restringe su porcentaje de uso en las "ordenanzas de fachada" y se recurre a un triple acristalamiento con una transmitancia muy baja.

PF2: PANEL OPACO:

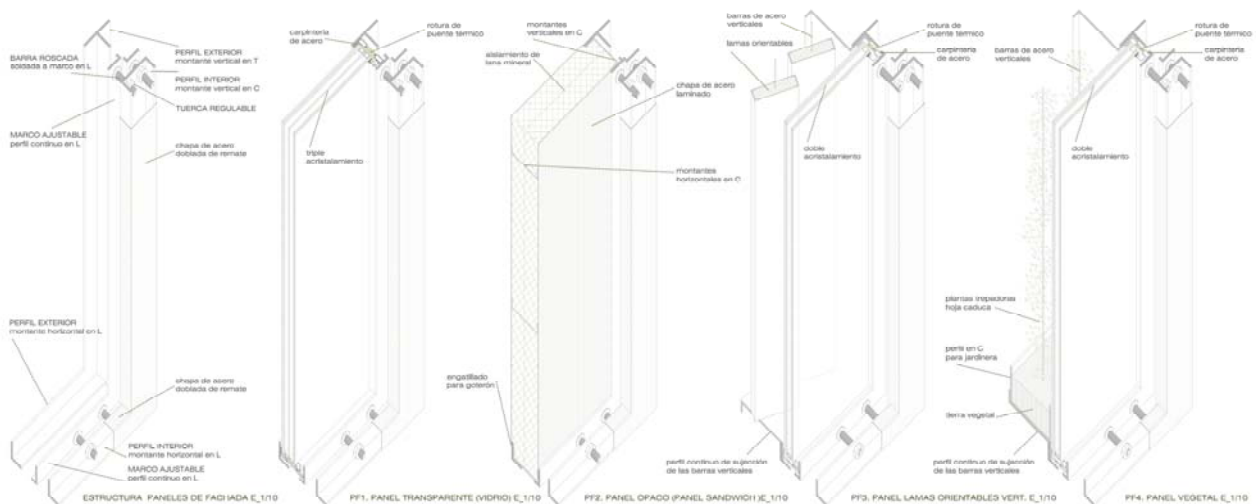
El panel sándwich de lana mineral garantiza un buen aislamiento tanto térmico como acústico aunque no permite la entrada de luz ni la visión por lo que su utilización dependerá mucho del uso interior de cada espacio.

PF3: PANEL LAMAS ORIENTABLES VERTICALES:

Este tipo de panel se proyecta fundamentalmente para las orientaciones este y oeste, en las que la incidencia solar es difícil de controlar. Con este sistema se evita la radiación directa permitiendo a su vez la entrada de luz y las vistas oblicuas.

PF4: PANEL VEGETAL:

La vegetación es un regulador natural de la humedad y del calor. Se disponen trepadoras de hoja caduca, que restringen la entrada de luz solar en verano y la permiten en invierno, cuando las ganancias son deseables.



- PANEL TIPO OPACO: $U= 0.247 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Informe de Condensaciones

Capital de provincia: New York City

Condiciones exteriores para el mes de enero: $T = 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{HR} = 58,6 \%$

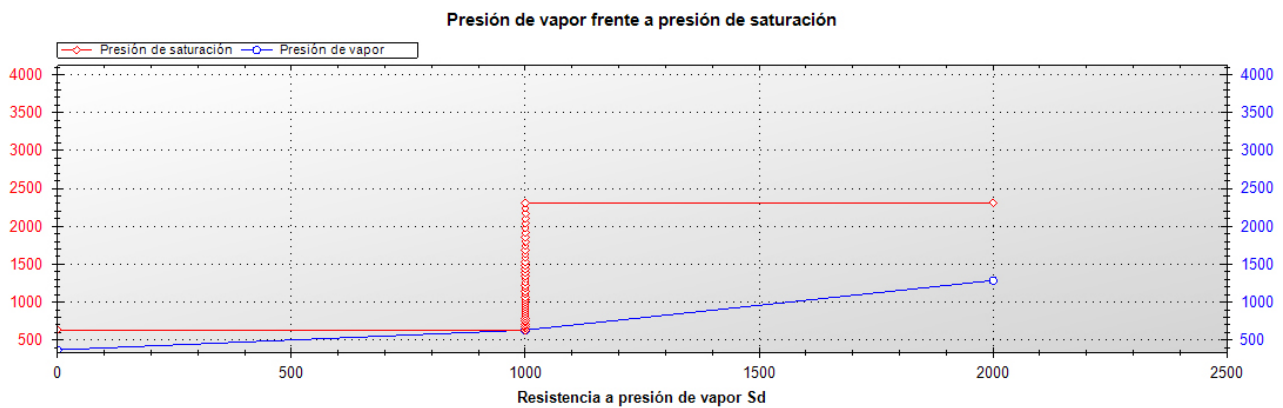
Condiciones interiores: $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{HR} = 55 \%$

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS

| Tipos | C. superficiales | | mu | R | U | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 |
|--------------------------------|------------------|---------|--------|--------------|--------------|----------|----------|------------|
| | fRsi | fRsimin | | | | | | |
| | | 0,938 | | | | 637,445 | 2247,154 | 2247,29 |
| | | 0,698 | | | | 637,445 | 637,522 | 1285,323 |
| Nombre | e | ro | mu | R | U | Pvap | Psat | Cond.Acum. |
| Acero | 1 | 50 | 100000 | 0,0002 | 5000 | 637,445 | 637,445 | 0,0004 |
| MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] | 12 | 0,031 | 1 | 3,871 | 0,2583 | 637,522 | 2247,154 | 0 |
| Acero | 1 | 50 | 100000 | 0,0002 | 5000 | 1285,323 | 2247,29 | 0 |
| TOTALES | 14 | | | 4,041 | 0,247 | | | |

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE



| Material | [grosor (m)] | [conductividad térmica(W/mK)] | [R resistencia térmica] | [Valor U (W/M2K)] |
|----------|--------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------|
|----------|--------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------|

PANEL VEGETAL: $U= 0.8265 \text{ W/m}^2\text{.K}$

| | | | | |
|---------------|-------|-------|---------------|------------------|
| Vidrio 6+6 | 0.012 | 1.05 | 0.0114 | 87.87 |
| Cámara argón | 0.015 | 0.016 | 0.9375 | 1.06 |
| Vidrio 4+4 | 0.008 | 1.05 | 0.0076 | 131.25 |
| Tapiz vegetal | Var. | 0.06 | 0.0833 | |
| TOTAL | | | 1.2098 | U= 0.8265 |

PANEL LAMAS VERTICALES REGULABLES: $U= 0.4175 \text{ W/m}^2\text{.K}$

| | | | | |
|------------------|-------|-------|--------------|-----------------|
| Vidrio 6+6 | 0.012 | 1.05 | 0.0114 | 87.87 |
| Cámara argón | 0.015 | 0.016 | 0.9375 | 1.06 |
| Vidrio 4+4 | 0.008 | 1.05 | 0.0076 | 131.25 |
| Chapa de acero | 0.006 | 50 | 0.00012 | 8333.33 |
| Poliestireno XPS | 0.03 | 0.025 | 1.20 | 0.833 |
| TOTAL | | | 2.395 | U=0.4175 |

PANEL VIDRIO: U= 0.4827 W/m2.K

| | | | | |
|--------------|-------|-------|--------|-----------|
| Vidrio 6+6 | 0.012 | 1.05 | 0.0114 | 87.87 |
| Cámara argón | 0.015 | 0.016 | 0.9375 | 1.06 |
| Vidrio 4+4 | 0.008 | 1.05 | 0.0076 | 131.25 |
| Cámara argón | 0.015 | 0.016 | 0.9375 | 1.06 |
| Vidrio 4+4 | 0.008 | 1.05 | 0.0076 | 131.25 |
| TOTAL | | | 2.0716 | U= 0.4827 |

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua i .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- a) la densidad ρ (kg/m³);
- b) el calor específico c_p (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) el factor solar, g_{\perp} .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) la absortividad α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

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.

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

En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la Sección HE1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección HE1 del DB HE.

DB-HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Se dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

DB-HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del rascacielos son las siguientes:

En primer lugar se ha diseñado el edificio de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, mediante el sistema de huecos en fachada e integrando todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades.

La aportación de luz natural al rascacielos se ha realizado mediante grandes paños de vidrio y paneles de fachada permeables o semipermeables. En función de la orientación y de la estación del año, ha sido necesario disponer sistemas de control integrados en algunos de los paneles, como las lamas orientables verticales para las orientaciones este y oeste o los paneles con vegetación que impiden el paso de luz en verano y lo permiten en invierno, muy recomendables en la orientación sur.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el edificio, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso ocasional, como los aseos y los pasillos.

Otro sistema de programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas se ha considerado para las zonas de huecos públicos.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido.
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

1. Limpieza y repintado de las superficies interiores.
2. Limpieza de luminarias.
3. Sustitución de lámparas.

1. Conservación de superficies.

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

2. Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

3. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

DB-HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Según el DB-HE 4, en el rascacielos existe previsión de demanda de agua caliente sanitaria y de climatización de piscinas en el spa-gimnasio y la lámina. 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.

DB-HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio del rascacielos. Los paneles de células fotovoltaicas irán incorporados en pérgolas en la lámina peatonal para aprovechar el soleamiento y la orientación sur de la misma.

DB-HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)**INTRODUCCIÓN**

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB Hr, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias protección frente al ruido".

1.-GENERALIDADES

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos que se establecen en el apartado 2.1.
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- c) 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:

- a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios. Esta verificación se llevará a cabo mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones propuestas en el apartado 3.1.2.
- b) cumplimiento de las condiciones de diseño y de 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.
- c) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 5.

2.-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

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

Aislamiento acústico a ruido aéreo

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

- a) Recintos protegidos:
- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: $RA > 33\text{dB}$
 - Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente $> 50\text{dBA}$.
 - Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas y ventanas, $> 50\text{dBA}$. Si las comparte, el RA de éstas $> 30\text{dBA}$, y el RA del muro $> 50\text{dBA}$.
 - Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 55\text{dBA}$.
 - Protección frente al ruido procedente del exterior: $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores índice de ruido día. L_d , definido en el Anexo del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. Se tomará: $D_{2m,nT,Atr} > 32\text{dBA}$
- b) Recintos habitables:
- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: $RA > 33\text{dB}$
 - Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente $> 45\text{dBA}$.
 - Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 45\text{dBA}$.
 - Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 45\text{dBA}$.
- c) Recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: no existen en el rascacielos.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

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

- a) Protección frente al ruido de otras unidades de uso: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezca a una unidad de uso diferente, $< 65\text{dB}$
- b) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio $< 65\text{dB}$. No será de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.
- c) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o recintos de actividad: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o de instalaciones $< 60\text{dB}$.

Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación ni mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350m^3 , $< 0,7\text{s}$.
- b) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencia vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350m^3 , $< 0,5\text{s}$.
- c) El tiempo reverberación en restaurantes y comedores vacíos $< 0,90\text{s}$.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

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

Para cumplir dichas exigencias se ha tenido en cuenta el apartado 3.3, así como los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 de este documento.

Documentación justificativa

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción simplificada de cálculo recogida en el punto 3.1.2 de este documento.

K1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

| Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3) | | Características de proyecto exigidas | |
|--|-------------------------|--------------------------------------|------|
| Tipo | | | |
| Entramado autoportante (Tabique sencillo: cartón-yeso+perfilería/aislamiento+cartón-yeso) | m (kg/m ²)= | 29 | ≥ 25 |
| | R _A (dBA)= | 46,9 | ≥ 43 |
| Entramado autoportante (Tabique múltiple: 2xcartón-yeso+perfilería/aislamiento+2xcartón-yeso) | m(kg/m ²)= | 53 | ≥ 25 |
| | R _A (dBA)= | 56 | ≥ 43 |
| Entramado autoportante (Tabique doble: 2xcartón-yeso+2xperfilería/aislamiento+2xcartón-yeso) | m(kg/m ²)= | 55 | ≥ 25 |
| | RA (dBA)= | 66,5 | ≥ 43 |

| 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: <ul style="list-style-type: none"> a) un recinto de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b) | | | |
| Solución de elementos de separación verticales entre: Recintos protegidos-Recinto de instalaciones | | | |
| Elementos constructivos | | Tipo | Características de proyecto exigidas |
| Elemento de separación vertical | Elemento base | Entramado autoportante (Tabique doble: 2xcartón-yeso+2xperfilería/aislamiento+2xcartón-yeso) | m (kg/m ²)= 55 ≥ - |
| | | | R _A (dBA)= 66,5 ≥ 55 |
| Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas | Puerta o ventana | PM.82,5.210 | R _A (dBA)= 30 ≥ 20 30 |
| | Cerramiento | | R _A (dBA)= ≥ 50 |
| Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales | | | |
| Fachada | Tipo | | Características de proyecto exigidas |
| Pantalla de hormigón e=60cm Aislado por el interior | | | m (kg/m ²)= 732 ≥ - R _A (dBA)= 60 ≥ 45 |

| 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: <ul style="list-style-type: none"> a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio; b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b) | | | |
| Solución de elementos de separación verticales entre: Recintos protegidos-Zonas comunes | | | |
| Elementos constructivos | Tipo | Características de proyecto exigidas | |
| Elemento de separación vertical | Elemento base | Entramado autoportante (Tabique doble: 2xcartón-yeso+2xperforación/aislamiento+2x cartón-yeso) | m (kg/m ²)= 55 ≥ 49 R_A (dBA)= 66,5 ≥ 50 |
| | Trasdosado por ambos lados | ENLUCIDO/TRASDOSADO | ΔR_A (dBA)= - ≥ - |
| Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas | Puerta o ventana | PM.90.340 | R_A (dBA)= 30 ≥ 20 30 |
| | Cerramiento | | R_A (dBA)= ≥ 50 |
| Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales | | | |
| Fachada | Tipo | Características de proyecto exigidas | |
| Pantalla de hormigón e=60cm Aislado por el interior | | m (kg/m ²)= 732 ≥ - R_A (dBA)= 60 ≥ 45 | |

| Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5) | | | |
|--|------------------|---|---|
| Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio; b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b) | | | |
| Solución de elementos de separación horizontales entre: Huevo público -Recintos privados | | | |
| Elementos constructivos | Tipo | Características de proyecto exigidas | |
| Elemento de separación horizontal | Forjado | Aislamiento e= 8cm Forjado prefabricados e=125cm | m (kg/m ²)= 735 ≥ - R_A (dBA)= 68 ≥ 55 |
| | Techo suspendido | Aislamiento e=6cm Cartón yeso e=3cm | ΔR_A (dBA)= 61 ≥ - |

| Medianerías (apartado 3.1.2.3.4) | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|------|
| Tipo | Características de proyecto exigidas | |
| No existen medianerías | R_A (dBA)= | ≥ 45 |

| 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: Fachada torre | | | | |
| Elementos constructivos | Tipo | Área ⁽¹⁾ (m ²) | % Huecos | Características de proyecto exigidas |
| Parte ciega | Panel sándwich fachada | =S _c | 30-60% | $R_{A,tr}$ (dBA) = 56 ≥ 45 |
| Huecos | Vidrio 6+6/15/4/15/4+4 | =S _h | | $R_{A,tr}$ (dBA) = 35 ≥ 30 |

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)**INTRODUCCIÓN**

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.”

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

DB-SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR**1.-COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO**

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

En el caso de un rascacielos de estas dimensiones, cada una de las plantas constituye en sí misma un sector de incendios. Así, las cajas de escaleras que comunican los huecos públicos deben tener un sistema automático de cierre en caso de incendio, para aislar completamente ambos sectores y evitar la propagación.

2.-LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios

| | |
|--|-------------|
| Cualquier edificio o establecimiento | |
| Salas de máquinas de instalaciones de climatización | RIESGO ALTO |
| Local DE contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución | RIESGO ALTO |
| Sala de grupo electrógeno | RIESGO ALTO |

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

Los Locales de Riesgo Especial Alto, así clasificados se proyectan con los siguientes requisitos que se establecen según esta tabla:

- Tienen una Resistencia al fuego de la estructura portante: R 180.
- La Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 180. Esta resistencia se ve aumentada por lo exigido en el DB-SI 6 Tabla 3.1. a EI 180.
- Sí requieren Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.
- Tienen como Puertas de comunicación con el resto del edificio del tipo 2 x EI2 45 – C 5
- El recorrido de evacuación hasta alguna salida del local, es siempre inferior a 25'00 m.

3.-ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

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

4.-REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en esta tabla:

| Situación del elemento Revestimientos (1) | De techos y paredes (2) (3) | De suelos (2) |
|--|-----------------------------|---------------|
| Zonas ocupables (4) | C-s2,d0 | EFL |
| Recintos de riesgo especial (5) | B-s1,d0 | BFL-s1 |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc. | B-s3,d0 | BFL-s2 (6) |

- ¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- ²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- ³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
- ⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
- ⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta sección.
- ⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

Los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:

UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión"

UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla."

No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción"

Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes...

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles, comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquemas de clasificación"

DB-SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR**1.-MEDIANERÍAS Y FACHADAS**

Riesgo de propagación horizontal

La edificación situada en el presente proyecto es exenta por lo que no existe riesgo de propagación horizontal de incendio.

Las distancias de separación cumplen los requisitos de este CTE/DB-SI

Los parámetros enfrentados están a más de 3,00m (según figura 1.1) y los situados en la misma posición distan más de 50cm (según la figura 1.6).

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) entre edificios diferentes y colindantes los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Riesgo de propagación vertical

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8). En el proyecto dicha suma es de 1,22m > 1m.

(Ver planos justificación DB-SI)

Clase de reacción al fuego de los materiales

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m (apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

2.-CUBIERTAS

No es necesario justificar el cumplimiento de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta (apartado 2.1 de la sección 2 del DB-SI), pues no existen ni edificios colindantes ni riesgo en el edificio.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

DB-SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Una de las mayores problemáticas en un edificio en altura es la necesidad de evacuar a sus ocupantes en caso de incendio. La prioridad es evitar la propagación del fuego y extinguir con rapidez los focos afectados para que las evacuaciones solo sean parciales. A la hora de diseñar los elementos de evacuación, el CTE no tiene un apartado específico para edificios de gran altura, por lo que se ha optado por consultar ejemplos y normativa específica de Nueva York, especializada en esta tipología. Los parámetros reflejados en ella se entienden para una ciudad como Manhattan, donde el valor económico del suelo motiva que se ajuste al máximo la dimensión de los elementos de evacuación, optimizando en sistemas de prevención, detección y extinción. Será necesario por tanto situar sprinkles y sistemas de detección de humo en todos los locales, así como en patinillos de instalaciones y plantas técnicas. A su vez, se establece la posibilidad de uso de ascensores en caso de incendio bajo la supervisión de personal especializado, siempre y cuando no tengan salida a plantas afectadas. En este caso se disponen cuatro ascensores protegidos para efectuar evacuaciones de emergencia supervisadas por un equipo de bomberos. Se trata de los cuatro ascensores previstos para servir a los espacios públicos, por lo que recorren el edificio en su totalidad sin tener salida a todas las plantas.

La propagación vertical en caso de incendio se ha tenido en cuenta en fachada, asumiendo cada planta como un sector de incendios. Las escaleras mecánicas que comunican espacios públicos van en cajas protegidas y disponen de un sistema automático de cierre en sus extremos para independizar los sectores.

Las pasarelas que comunican con el edificio contiguo a través de dos plantas libres dispondrán también de un sistema automático que independice ambos edificios en caso de que estas plantas se vean afectadas. Se cuenta, no obstante, con la posibilidad de evacuación a través de estos elementos siempre que el fuego o el humo no lleguen hasta las plantas de conexión.

La planta libre +49 es un espacio exterior a triple altura. Si bien no se puede considerar como "espacio exterior seguro" por hallarse casi a 200m de altura, sí garantiza una protección ante la intoxicación por monóxido de carbono.

Normativa consultada:

Dimensiones de elementos de evacuación:

- BUILDING CODE _ CHAPTER 10. MEANS OF EGRESS

Section BC-1005: Egress width

Section BC-1008: Doors, Gates and Turnstiles.

Section BC-1009: Stairways and Handrails.

Sistemas de extinción y ascensores:

- NYC FIRE CODE

1.-COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

* Para el cálculo y dimensionado de los elementos de evacuación se consulta la normativa especificada.

2.-CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

(Ver planos)

CALCULO OCUPACION [DB-SI 3 Tabla 2.1]

PLANTA +15 COTA +57,00 [OFICINAS]

| | | | |
|---|---|---|---|
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Pública Concurrencia Espectadores sentados con asientos definidos 175m ² 1pers/asiento 154 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Pública Concurrencia Espectadores sentados con asientos definidos 187m ² 1pers/asiento 154 personas |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Pública Concurrencia Espectadores sentados con asientos definidos 127m ² 1pers/asiento 98 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Administrativo Zona de oficinas 468m ² 10m ² /persona 47 personas |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Área de ventas 126m ² 3m ² /persona 42 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Área de ventas 64m ² 3m ² /persona 21 personas |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Zonas comunes 210m ² 5m ² /persona 42 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Z. comunes acceso ext. 154m ² 3m ² /persona 52 personas |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Cualquiera Aseos de planta 18m ² 3m ² /persona 6 personas (x2) | | |

OCUPACIÓN TOTAL: 622 personas

PLANTA +29 COTA +110,20 [residencia estudiantes]

| | | | |
|---|---|---|--|
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Residencial público Zonas de alojamiento 686m ² 20m ² /persona 35 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Residencial público Vestibulos generales 118m ² 2m ² /persona 59 personas (x2) |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Pública concurrencia Salas de lectura 278m ² 2m ² /persona 139 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Pública concurrencia Salas de lectura 111m ² 2m ² /persona 56 personas |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Archivos/almacenes 84m ² 40m ² /persona 3 personas | | |
| OCUPACIÓN TOTAL: 351 personas | | | |
| PLANTA +35 COTA +136,80 [hotel] | | | |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Residencial público Zonas de alojamiento 980m ² 20m ² /persona 49 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Área de ventas 126m ² 3m ² /persona 42 personas (x4) |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Zonas comunes 173m ² 5m ² /persona 35 personas | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Comercial Z. comunes acceso ext. 226m ² 3m ² /persona 76 personas |
| OCUPACIÓN TOTAL: 328 personas | | | |
| PLANTA +53 COTA +212,80 [viviendas] | | | |
| USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Residencial vivienda Plantas de vivienda 92m ² 20m ² /persona 5 personas (x4) | USO ACTIVIDAD AREA DENSIDAD OCUPACION | Residencial vivienda Plantas de vivienda 107m ² 20m ² /persona 6 personas (x8) |
| OCUPACIÓN TOTAL: 68 personas | | | |

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y recorridos de evacuación

(Ver longitudes de recorridos de evacuación y salidas en planos)

1 salida de planta → longitud recorrido de evacuación < 25m → CAFETERIA

2 salidas de planta → longitud recorrido de evacuación < 50m → RESTO DE LOS ESPACIOS

El edificio cuenta con dos salidas de planta y sistemas de extinción por sprinkles, por lo que los recorridos de evacuación se considerarán < 50m +25%.

RECORRIDOS DE EVACUACION

| | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| HACIA SALIDA S1 | HACIA SALIDA S5 | HACIA SALIDA S8 | HACIA SALIDA S11 | HACIA SALIDA S17 |
| E_01 Sala de proyecciones 42.40m | E_12 Sala común residencia 19.35m | E_24 Habitación hotel 36.85m | E_34 Habitación hotel 18.30m | E_46 Vivienda 14.80m |
| E_02 Oficinas 26.35m | E_13 Habitación residencia 33.10m | E_25 Habitación hotel 30.85m | E_35 Habitación hotel 34.00m | HACIA SALIDA S18 |
| E_03 Oficinas 35.15m | E_14 Habitación residencia 23.70m | E_26 Habitación hotel 19.35m | E_36 Habitación hotel 28.80m | E_47 Vivienda 14.50m |
| E_04 Oficinas 26.90m | E_15 Habitación residencia 20.35m | E_27 Habitación hotel 19.80m | E_37 Habitación hotel 21.80m | HACIA SALIDA S19 |
| | E_16 Habitación residencia 26.50m | E_39 Habitación hotel 25.00m | E_38 Habitación hotel 28.10m | E_48 Vivienda 14.70m |
| | | E_40 Pasillo hotel 22.15m | | HACIA SALIDA S20 |
| HACIA SALIDA S2 | HACIA SALIDA S6 | | HACIA SALIDA S12 | E_49 Vivienda 15.50m |
| E_05 Local comercial 36.50m | E_17 Habitación residencia 22.95m | HACIA SALIDA S9 | E_41 Vivienda 4.50m | HACIA SALIDA S21 |
| E_06 Local comercial 22.45m | E_18 Habitación residencia 21.00m | E_28 Local comercial 21.80m | HACIA SALIDA S13 | E_50 Vivienda 14.50m |
| | E_19 Habitación residencia 27.20m | E_29 Local comercial 39.40m | E_42 Vivienda 15.50m | HACIA SALIDA S22 |
| HACIA SALIDA S3 | E_20 Habitación residencia 33.35m | E_30 Espacio público 27.50m | HACIA SALIDA S14 | E_51 Vivienda 15.00m |
| E_07 Sala de proyecciones 27.85m | E_21 Saña común residencia 18.70m | | E_43 Vivienda 14.70m | E_52 Vivienda 13.20m |
| E_08 Sala de proyecciones 35.70m | | HACIA SALIDA S10 | HACIA SALIDA S15 | HACIA SALIDA S23 |
| E_09 Espacio público 38.80m | | E_31 Espacio público 33.00m | E_44 Vivienda 14.50m | E_53 Vivienda 15.00m |
| HACIA SALIDA S4 | HACIA SALIDA S7 | E_32 Local comercial 40.15m | HACIA SALIDA S16 | E_54 Vivienda 14.60m |
| E_10 Sala de lectura 29.00m | E_22 Sala de lectura 19.85m | E_33 Local comercial 22.15m | E_45 Vivienda 13.20m | |
| E_11 Sala de lectura 18.15m | E_23 Archivo 16.20m | | | |

4.-DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

- 1 Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- 2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- 3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

* Para el cálculo y dimensionado de los elementos de evacuación se consulta la normativa específica antes mencionada.

Tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de la evacuación

DIMENSIONADO ELEMENTOS EVACUACION [DB-SI 3 Tabla 4.1]

| | | |
|---|--|--|
| PUERTAS Y PASOS S1 a S11 [núcleo central] | $A \geq P / 200 \geq 0,80m$ Puerta de 2 hojas de ancho =1,00m [2,00m total] | $1,23m \leq P \geq 0,60m$ |
| PUERTAS Y PASOS S12 a S23 [viviendas] | $A \geq P / 200 \geq 0,80m$ Puerta de 1 hoja de ancho =1,00m | $1,23m \leq P \geq 0,60m$ |
| PUERTAS Y PASOS Habitaciones hotel/residencia | $A \geq P / 200 \geq 0,80m$ Puerta de 1 hoja: ancho=0,80m | $1,23m \leq P \geq 0,60m$ |
| PUERTAS Y PASOS Locales comerciales/ espacios públicos | $A \geq P / 200 \geq 0,80m$ Puerta de 2 hojas de ancho=1,00m [2,00m total] | $1,23m \leq P \geq 0,60m$ |
| ESCALERA PROTEGIDA Evacuación descendente | [BUILDING CODE: CHAPTER 10: MEANS OF EGRESS] [SECTION BC-1005] Ancho mínimo escalera $\geq 44inches$ [1,1176m] Proyectado = 1,15m | |
| PASILLOS Pasillo más desfavorable en planta de salas para proyecciones | $A \geq P / 200 \geq 1,00m$ $P=346 / 200=1,75m$ $A=4,37m \geq 1,75m \geq 1,20m$ | $A \geq 1,20m$ [DB-SUA 9 Accesibilidad] [Itinerario accesible] |

[A=Anchura útil mín]
[P=ocupación]

5.-PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Tabla 5.1. Dimensionado de los elementos de la evacuación

* Para el cálculo y dimensionado de los elementos de evacuación se consulta la normativa específica antes mencionada.

6.-PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Todos estos dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador se proyectan conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario

Todas las puertas previstas como salida de planta en el proyecto abren en sentido de la evacuación.

7.-SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se han previsto en el presente proyecto las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

8.-CONTROL DE HUMO

Se instalarán sistemas de detección de humo en todos los locales así como salas de instalaciones y patinillos en núcleos de comunicaciones.

9.-EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Todas las plantas de salida del edificio disponen de itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

DB-SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**1.-DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

INSTALACIÓN ----- EXTINTORES PORTÁTILES
CONDICIONES ----- Uno de eficacia 21A -113B:

Se situarán cada 15'00 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB se situará un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas.

INSTALACIÓN ----- BOCAS DE INCENDIO
CONDICIONES ----- La superficie construida excede de 500 m²., por lo que se deben colocar.
Los equipos serán de tipo 25 mm

INSTALACIÓN ----- HIDRANTES EXTERIORES
CONDICIONES ----- La superficie construida excede de 500 Y 10000 m² por lo que se colocará uno en las proximidades del edificio.

Se proyectan sistemas de alarma y sistemas de detección de incendios en todos los locales así como en salas de instalaciones y patinillos en núcleos de comunicaciones.

2.-SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Las señales existentes serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

DB-SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**1.-CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO****Aproximación a los edificios**

El vial de aproximación de los vehículos de los bomberos al espacio de maniobra cumple las siguientes condiciones:

- a) Anchura mínima libre 3,5 m.
- b) Altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- c) Capacidad portante del vial 20 kN/m.

Entorno de los edificios

El espacio público situado en torno al edificio permite contar con espacios de maniobra para los servicios de extinción de incendios al igual que un fácil acceso al interior. No obstante, la mayor altura de evacuación contemplada en la norma (>20m) es muy inferior a la existente en el caso del rascacielos, por lo que se regirá por otros parámetros y estará especificado en el apartado de seguridad en caso de incendio de edificios en altura.

DB-SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.-GENERALIDADES

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.
2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.
En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.
4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2.-RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3.-ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

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

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

Tabla 3.1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

| Uso del sector | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio h<15m |
|----------------------|-------------------|---|
| Pública concurrencia | R 180 | R 180 |

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

| | |
|----------------------|-------|
| Riesgo especial alto | R 180 |
|----------------------|-------|

4.-ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

5.-DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

- Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
- Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
- Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.
- Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
- Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$ siendo:
 - Ed: efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).
 - η_{fi} : factor de reducción, donde el factor η_{fi} se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

6.-DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
 - a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
 - b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.
 - c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\mu_{fi} = 1$
5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado η_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

DB-HS (SALUBRIDAD)

INTRODUCCIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica HS 1 Protección frente a la humedad
- Exigencia básica HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- Exigencia básica HS 3 Calidad del aire interior
- Exigencia básica HS 4 Suministro de agua
- Exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas

DB-HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1.-GENERALIDADES

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Los suelos de las terrazas y de los balcones se consideran cubiertas.

2.-DISEÑO

MUROS

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

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

| CONSTRUCCIÓN DEL MURO | Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro |
|--|---|
| <p>Grado de impermeabilidad</p> <p>A falta de estudio geotécnico y tras una inspección visual del terreno partimos de un grado de impermeabilidad 4.</p> <p>Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.</p> | |
| <p>Condiciones de las soluciones constructivas</p> <p>Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente: I1+I3+D1+D3</p> | |
| <p>C) Constitución del muro:</p> <p>C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.</p> | |
| <p>I) Impermeabilización:</p> <p>I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.</p> <p>En el proyecto se colocará una lámina impermeabilizante sobre el muro y a continuación una lámina drenante con geotextil adherido.</p> <p>I3 No procede este punto ya que el muro se realiza en hormigón in-situ, no en fábrica.</p> | |
| <p>D) Drenaje y evacuación:</p> <p>D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.</p> <p>En el proyecto se dispondrá de una lámina drenante ente el muro el terreno con remate de una chapa de acero galvanizado para evitar la entrada de agua.</p> <p>D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.</p> <p>El proyecto cuenta con tubo drenante en todo el perímetro del edificio conectado a red de saneamiento.</p> | |
| <p>V) Ventilación de la cámara:</p> <p>No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara, ni tampoco hay cámara.</p> | |

El paso de tubos a través del muro se resolverá mediante pasatubos insertos en el hormigón, de diámetro superior al tubo, con impermeabilizante entre pasatubos y trasdós, con holgura estricta para disponer de sellado resistente a compresión, del tipo perfil hidrófilo expansivo.

Se dispone de refuerzo del impermeabilizante en las esquinas y aristas de cambios de dirección, mediante bandas de no menos de 15 cm. de anchura.

Las juntas previstas en el fuste del muro, tanto horizontales como verticales, se impermeabilizarán mediante banda elástica embebida en los dos paños a ambos lados de la junta.

En el encuentro del muro con el suelo, ambos hormigonados in situ, se prevé la disposición de banda elástica embebida en la masa de hormigón a ambos lados de la junta.

En el encuentro de muro con la fachada al estar impermeabilizado por el exterior, el impermeabilizante debe prolongarse 15cm por encima del nivel de suelo exterior. En nuestro caso se ha optado por una solución alternativa. Ver detalles constructivos en planos.

SUELOS

| CONSTRUCCIÓN DEL SUELO | Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo |
|---|--|
| Grado de impermeabilidad | |
| A falta de estudio geotécnico y tras una inspección visual del terreno partimos de un grado de impermeabilidad 4. | |
| Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno. | |
| Condiciones de las soluciones constructivas | |
| Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente: I2+S1+S3+V1 | |
| C) Constitución del suelo: | |
| En el arranque de las edificaciones se plantea un suelo elevado, formado por casetones de polipropileno que sirve de soporte para la solera. Sus características geométricas, de armado y de materiales se prescriben en la documentación gráfica y escrita del proyecto. | |
| I) Impermeabilización: | |
| I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento . Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata. | |
| En el proyecto no se impermeabilizara la base de la zapata del muro por considerarse innecesario. | |
| S) Sellado de juntas: | |
| S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro. | |
| S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1. | |
| V) Ventilación de la cámara: | |
| V1 Se ventilará el espacio existente entre el suelo elevado y el terreno mediante aberturas repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no es mayor de 5m. | |
| 30>Ss/As>10 Ss=área efectiva total de las aberturas (cm2) As=superficie de suelo elevado (m2) | |
| El cálculo se encuentra en la documentación gráfica escrita en los planos de estructura. | |

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

El encuentro entre suelo y muro se realiza mediante suelo y muro hormigonados in situ.

Se sella la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta. (apartado 2.2.3.1.2 HS1).

FACHADAS

Zona Pluviométrica: II (Tabla 2.4)

Zona eólica: B (Tabla 2.5)

Clase de entorno: E0 (Terreno tipo III)

Grado de exposición al viento: V2 (Tabla 2.6) (Altura del edificio <15m)

Grado de impermeabilidad: 4 (Tabla 2.5)

CONSTRUCCIÓN DE LA FACHADA Tabla 2.7. Condiciones de las soluciones de fachada

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad serán las siguientes: B2+C2+J2+N2

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Se realiza una cámara de aire de 1cm sin ventilar y poliestireno extrusionado (aislante no hidrófilo) por le interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior de éste.

C) Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. En el proyecto un muro de hormigón de 30cm.

J) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

J2 Juntas con resistencia alta a la filtración, realizadas de mortero con adición de un producto hidrófugo. En este caso las juntas se sellarán con SIKA.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Revestimiento de resistencia alta a la filtración realizado con sistema de impermeabilización Comiroof con Masterseal.

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

La junta de dilatación del edificio no coincide con ninguna fachada por lo que no es preciso en fachada colocar juntas de dilatación.

En el arranque de la fachada desde la cimentación debe disponerse de una barrera impermeable que cubra la fachada 15cm por encima del nivel del suelo exterior, ara evitar el ascenso de agua por capilaridad. En el proyecto se escoge una solución alternativa (Ver planos constructivos en la memoria gráfica del proyecto).

En el proyecto se ha pensado que el agua de cubierta no caiga por las fachadas colocando un canalón perimetral en toda la cubierta. Por el mismo motivo se han colocado goterones en todos aquellos puntos donde se prevea caída del agua. Todas las carpinterías deberán ir selladas entre el cerco de la misma y el muro de fachada.

CUBIERTAS

Todas las superficies de huecos y plantas públicas se tratarán como cubiertas, debido al sistema de riego de vegetación interior y a actividades de limpieza, ya que los pavimentos y acabados se tratarán también como espacio exterior, como una prolongación de la calle, lo que enfatiza el recorrido público. A mayores, se desarrollará la cubierta de la lámina peatonal como elemento de urbanización exterior. Las capas de la cubierta, de abajo a arriba son: Forjado de prefabricados de hormigón HA-35/B/20/IIIa dimensiones 3x3m [e=12.5cm] para apoyo atornillado a vigas de forjado con espuma de vidrio tipo FOAMGLAS T4 con espesor variable entre 100-200mm para formación de pendientes, bajo membrana impermeabilizante bicapa NO ADHERIDA, constituida por lámina de betún plastomérico APP con armadura de fibra de vidrio; lámina superior totalmente adherida a la inferior de betún plastomérico APP con armadura de fieltro de poliéster y capa separadora de polipropileno-poliétileno con una resistencia a la perforación de 2250 N tipo TERRAM 1500, para colocación de plots tipo SOPORTE REGULABLE SR cada 80cm y losas de hormigón prefabricado [e_55mm], con junta filtrante para evacuación de agua de lluvia. Despiece de placas [75x300] según planos, apoyos cada 75cm.

4.-PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Ver esta sección para definición de las propiedades de los productos de impermeabilización y su control de recepción de obra.

Características exigibles a los productos

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanqueidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional ($\%$);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura ($\%$);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

5.-CONSTRUCCIÓN

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

Muros

1.-Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

2.-Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 2.1. Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2.2. Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2.3. Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 2.4. En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2.5. El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- 2.6. Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- 2.7. Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

3.-Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

En la ejecución, el revestimiento hidrófugo de mortero cumple estas condiciones:

- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

4.-Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

4.1. Revestimientos sintéticos de resinas

En la ejecución, los revestimientos sintéticos de resinas cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.1.4.1)

- Las fisuras grandes deben caerse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
- Las coqueas y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
- El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .
- Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

4.2. Polímeros acrílicos

En la ejecución, los polímeros acrílicos cumplirán estas condiciones:

- El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm .

4.3. Caucho acrílico y resinas acrílicas

En la ejecución del caucho acrílico y resinas acrílicas se cumplirán estas condiciones:

- El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

5.-Condiciones del sellado de juntas

5.1. Masillas a base de poliuretano

En la ejecución de las masillas a base de poliuretano se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.2. Masillas a base de siliconas

En la ejecución de las masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

5.3. Masillas a base de resinas acrílicas

En la ejecución de las masillas a base de resinas acrílicas se cumplirán estas condiciones:

- Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
 - La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
 - La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.4. Masillas asfálticas

En la ejecución de las masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

6.- Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

Suelos

1.- Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

2.- Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución, las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

3.- Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

4.- Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas

1.- Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

2.- Condiciones del revestimiento intermedio

El revestimiento intermedio se dispone adherido al elemento que sirve de soporte y se aplica de manera uniforme sobre éste.

3.- Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

4.- Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la fachada se evita que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

5.- Condiciones del revestimiento exterior

El revestimiento exterior se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

6.- Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

Cubiertas**1.- Condiciones de la formación de pendientes**

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

2.- Condiciones de la barrera de vapor

- La barrera de vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

3.- Condiciones del aislante térmico

- El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

4.- Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Control de la ejecución

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

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

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

Control de la obra terminada

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

5.-MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

| | Operación | Periodicidad |
|-----------|--|--------------|
| Muros | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos | 1 año (1) |
| | Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas | 1 año |
| | Comprobación del estado de la impermeabilización interior | 1 año |
| Suelos | Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación | 1 año (2) |
| | Limpieza de las arquetas | 1 año (2) |
| | Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje | 1 año |
| | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas | 1 año |
| Fachadas | Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas | 3 años |
| | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares | 3 años |
| | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal | 5 años |
| | Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara | 10 años |
| Cubiertas | Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento | 1 años |
| | Recolocación de la grava | 1 años |
| | Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado | 3 años |
| | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares | 3 años |

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

DB-HS 2 RECOGIDA Y GESTIÓN DE RESIDUOS

1.-GENERALIDADES

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. Para edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

DB-HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1.-GENERALIDADES

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

Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en el RITE.

La justificación del cumplimiento del sistema de ventilación se realiza en el apartado correspondiente a la memoria de ventilación.

DB-HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

1.-GENERALIDADES

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

2.-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

2.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

1.-Situación y características de la red urbana de suministro / Calidad del agua

Existe actualmente red urbana de suministro. El abastecimiento de agua se realiza a través de ella.

Las propiedades del agua de suministro no hacen necesario incorporar un tratamiento de la misma.

Los materiales que se van a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB HS4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

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

2.-Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.del DBHS4, así como en cualquier otro que resulte necesario.

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

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

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

3.-Condiciones mínimas de suministro

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla inferior:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mmínimo de agua fría (dm3/s) | Caudal instantáneo mmínimo de ACS (dm3/s) |
|-------------------------|---|---|
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas industrial | 0,25 | 0,20 |
| Grifo Aislado | 0,15 | 0,10 |

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

360a) 100 kPa para grifos comunes;

360b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

4.-Mantenimiento

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

2.2 SEÑALIZACIÓN

Se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo.

Las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

2.3. AHORRO DE AGUA

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente.

Existen alguna longitud de tubería de ida al punto de consumo más alejado igual o mayor que 15 m, en esas redes de ACS se dispondrá una red de retorno.

3.-DISEÑO

La contabilización del suministro de agua es única.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio esta compuesta de una acometida, una instalación general derivaciones colectivas.

3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalación es el siguiente:

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

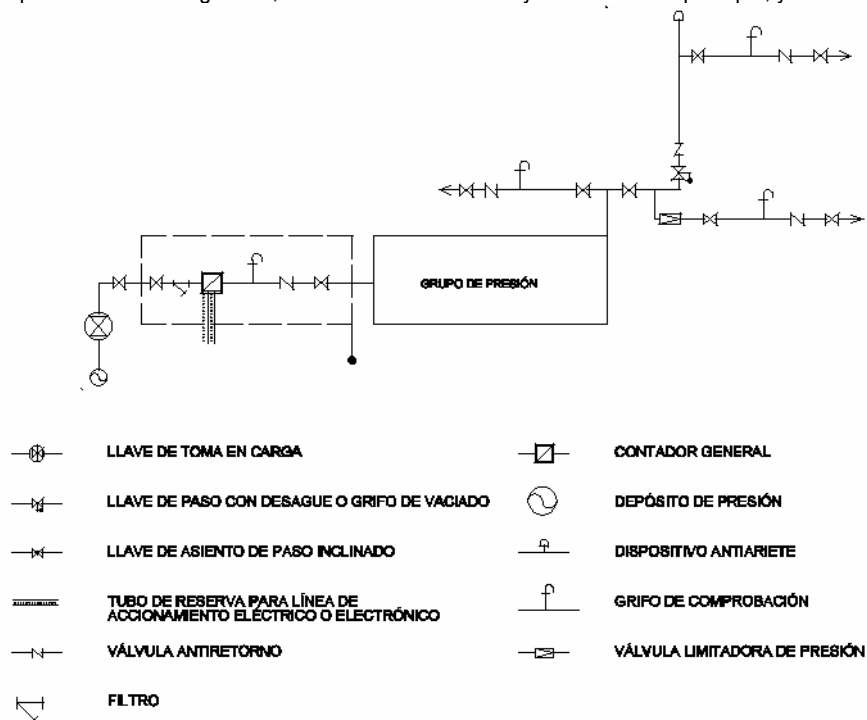


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

3.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

RED DE AGUA FRÍA

1.-Acometida

La acometida dispondrá, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- una llave de corte en el exterior de la propiedad.

2.-Instalación general

La instalación general dispondrá de los elementos siguientes:

- a) **Llave de corte general.**- La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
Se dispone un armario de contador general y la llave de corte general se alojará en el interior de él.
- b) **Filtro de la instalación general.**-El filtro de la instalación general retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.
El filtro de la instalación general se instalará a continuación de la llave de corte general.
El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.
La situación del filtro será tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
Se dispone un armario del contador general y el filtro de la instalación general se alojará en el interior de él.
- c) **Armario del contador general.**- El armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden, los siguientes elementos con instalación realizada en un plano paralelo al del suelo.
- la llave de corte general,
 - un filtro de la instalación general,
 - el contador
 - una llave
 - grifo de prueba
 - una válvula de retención
 - una llave de salida
- La llave de salida permitirá la interrupción del suministro al edificio.
La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.
- d) **Tubo de alimentación.**- El trazado del tubo de alimentación se realiza por zonas de uso común.
- e) **Distribuidor principal.**- El trazado del distribuidor principal se realiza por zonas de uso común.
Se disponen llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
- f) **Ascendentes o montantes.**- Las ascendentes o montantes discurren por zonas de uso común.
Las ascendentes van alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin, son registrables y tienen las dimensiones suficientes para que se puedan realizar las operaciones de mantenimiento.
Las ascendentes dispondrán en su base de una válvula de retención (que se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua), una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente.
En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

3.-Derivaciones colectivas

Discurren por zonas comunes y cuentan con llaves de corte, tanto de agua fría como de agua caliente, a la entrada de los cuartos húmedos. Los puntos de consumo también contarán con una llave de corte.

4.-Sistemas de control y regulación de la presión

El edificio no cuenta con sistemas de sobreelevación ni reducción de la presión.

5.-Sistemas de tratamiento de agua

El edificio no cuenta con sistemas de tratamiento de agua

RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

1.-Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicaron condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

El diseño de la red cuenta con red de retorno.

La red de retorno se compondrá de:

- a) Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas con estas características:
 - El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno.
 - Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- b) Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el depósito de ACS.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, se realiza el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. Disponiendo en la base de dichos montantes válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se tomarán las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

2.-Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

3.3. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

1.-Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación serán tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: La instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: No se establecen uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

2.-Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, lavabos, fregaderos y grifos en planta sótano, en nuestro caso, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

3.-Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero y este aliviadero tendrá una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

4.-Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios son una instalación única en el edificio que se conectan directamente a la red pública de distribución.

3.4. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor.

El tendido de las tuberías de agua fría discurrirá siempre separada de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías (Agua fría y ACS) estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

3.5. SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo.

En esa instalación las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

4.-DIMENSIONADO

4.2. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de la instalación se realizó con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se comprobaron en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos.

El dimensionado se realizó partiendo de un esquema en verdadera magnitud (ver planos de instalaciones de agua fría y agua caliente en documentación gráfica del proyecto) de la instalación y teniendo en cuenta que los diámetros obtenidos fueran los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

1.-Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se realizó a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partió del circuito considerado como más desfavorable que era el que contaba con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hizo de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.-Comprobación de la presión

Se comprobó que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera 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:

- Se determinó 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.
- Se comprobó la suficiencia de la presión disponible.

4.3. DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Tabla 4.2. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace Tubo plástico (mm) |
|----------------------------|--|
| Lavabo | 12mm |
| Inodoro con cisterna | 12mm |
| Fregadero industrial | 12mm |
| Lavavajillas industrial | 12mm |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Tabla 4.3. Diámetros mínimos de alimentación

| Tramo considerado | Diámetro nominal del tubo de alimentación Plástico (mm) |
|--|--|
| Alimentación a cuarto húmedo privado | 20mm |
| Columna (montante o descendente) | 20mm |
| Distribuidor principal | 25mm |
| Alimentación de equipos de climatización | 25mm |

4.4. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

1.-Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

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

2.-Dimensionado de las redes de retorno de ACS

La red de retorno se realizará con el mismo diámetro que la de ida de ACS.

3.-Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionó de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE RD 1027/2007 y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

RESUMEN MATERIALES ADOPTADOS PARA LA INSTALACIÓN

| Tipo tubería | Material / aislamiento |
|------------------------------------|------------------------|
| Agua fría | PP-ALU PN20 |
| Agua Caliente ida/retorno interior | PP-ALU PN20 (25mm) |
| Agua Caliente ida/retorno exterior | PP-ALU PN20 (35mm) |
| BIES | ACERO NEGRO |

Diámetros de las tuberías: ver plano de fontanería en la memoria gráfica

4.5. DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

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.

5.-CONSTRUCCIÓN

5.1 .EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS

1.-Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

2.-Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de plástico se observarán las indicaciones del fabricante.

3.-Protecciones

Protección contra las condensaciones

En las tuberías ocultas en falso techo se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Protección contra esfuerzos mecánicos

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no sobrepasará la sobrepresión de servicio admisible.

La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no sobrepasará 2 bares.

El golpe de ariete negativo no descenderá por debajo del 50% de la presión de servicio.

Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes

4.-Accesorios

Grapas y abrazaderas

Existen grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos.

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio. El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

Los soportes no se anclarán en algún soporte de tipo estructural.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

1.-Alojamiento del contador general

El armario estará construido de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso.

El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores del armario, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

MONTAJE DE LOS FILTROS

El filtro se instalará antes del primer llenado de la instalación y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua instalándose únicamente filtros adecuados.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5.2. PUESTA EN SERVICIO

Las pruebas de las instalaciones interiores y las de las instalaciones de ACS se realizarán según lo indicado en este apartado del DB-HS4.

6.-PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se han tenido en cuenta las condiciones generales de los materiales, las conducciones particulares de las conducciones, el aislamiento térmico de las tuberías, las incompatibilidades entre materiales y entre los materiales y el agua según lo indicado en este apartado del DB-HS4.

7.-MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para el mantenimiento y la conservación de toda la instalación se seguirán las indicaciones propuestas en este apartado del DB-HS4.

DB-HS 5 SUMINISTRO DE AGUA

1.-GENERALIDADES

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

2.-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

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

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

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

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

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

3.-DISEÑO

3.1. CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

Los colectores del edificio desaguan por gravedad en una arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red general de alcantarillado público. Los colectores de las últimas plantas se recogerán en planta técnica sobre cimentación, en galería de saneamiento, conducida a pozo de bombeo con conexión a la red de alcantarillado público. Se acometerá a éste en varios puntos.

3.2. CONFIGURACIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

1.-Situación y características de la red de alcantarillado

Existe red urbana de alcantarillado, para aguas residuales y para aguas pluviales, por lo que el edificio resuelve la evacuación de aguas con un sistema separativo.

2.-Situación del edificio respecto de la red de alcantarillado

Se propone una conexión de cada uno de los módulos del edificio por medio de una arqueta registrable a la red de alcantarillado general que le pasa a la parcela por la cara este de la misma.

3.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

1.-Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos utilizados en el proyecto son:

Botes sifónicos, sifones individuales (fregadero y lavavajillas) sumidero sifónico para armario de contadores.

Todos los cierres hidráulicos tendrán las siguientes características:

- a) Autolimpiables, el agua que los atraviesa arrastra los sólidos en suspensión.
- b) Sus superficies interiores no retienen materias sólidas.
- c) No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- d) Cuentan con registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- e) La altura mínima de cierre hidráulico será de 50mm.

Todos los botes sifónicos del edificio dan servicio a un único cuarto húmedo cada uno.

2.-Redes de pequeña evacuación

El trazado de la evacuación se ha realizado pensando en que fuer a lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección.

Las derivaciones que acometan a bote sinfónico tienen menos de 2,50mx y una pendiente entre el 2y4%.

En los lavabos y fregaderos se dispondrán rebosaderos.

3.-Bajantes y canalones

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en todas sus secciones.

4.-Colectores colgados

Las bajantes se conectarán mediante piezas especiales, según el material. Tendrán una pendiente del 1% como mínimo.

En todos los encuentros en horizontal y en vertical o en derivaciones deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material, como máximo a 15m.

5.-Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, por la red de distribución de agua potable.

Tienen pendiente del 2%.

Se dispondrán registros sin superar los 15m.

6.-Elementos de conexión

En las redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Los elementos de conexión utilizados en el proyecto son:

- Arquetas a pie de bajante
- Arquetas a pie de paso
- Arquetas de registro

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

7.-Elementos especiales**Sistema de bombeo y elevación**

La red que discurre por el sótano está por debajo de la cota del punto de acometida por tanto se dispone de pozo de bombeo.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Se instalarán dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Las bombas se conectarán al grupo electrógeno del edificio.

El sistema de bombeo se alojará en un pozo dispuesto en el exterior del edificio para su fácil acceso y mantenimiento.

Contarán con una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos.

Válvulas antirretorno

Se instalarán válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue.

SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES**1.-Subsistema de ventilación terciaria**

Debido a las dimensiones del edificio será necesario instalar un sistema de ventilación terciaria al que conectar las instalaciones.

4.-DIMENSIONADO

DIMENSIONADO DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1.-Derivaciones individuales

Tabla 4.1. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD Uso público | Diámetro mínimo sifón y derivación individual Uso público |
|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Lavabo | - | 40 |
| Inodoro con cisterna | - | 100 |
| Fregadero | - | 40 |
| Lavavajillas | - | 40 |

2.-Botes sifónicos o sifones individuales

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

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

3.-Ramales colectores

Los diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante serán los indicados en la tabla inferior:

Tabla 4.3. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Máximo número de UD Pendiente 2% | Diámetro (mm) |
|-------------------------------------|---------------|
| -(Lavabo) | 40 |
| -(fregadero, inodoro, lavavajillas) | 50 |

4.-Bajantes de aguas residuales

El caudal que se ha considerado es tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que un tercio de la sección transversal de la tubería.

Los diámetros de las bajantes se han obtenido de la tabla 4.4 según el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal, y del número de plantas.

Tabla 4.4. Diámetro de las bajantes según el número de plantas del edificio y el número de UD

Las bajantes se realizan con un diámetro de 110mm.

5.-Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se ha obtenido de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente:

Tabla 4.5. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

| Máximo número de UD Pendiente 2% | Diámetro (mm) |
|--|---------------|
| 20 | 50 |
| Los colectores horizontales se realizarán con un diámetro de 110mm | |

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Tabla 4.6. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | Número de sumideros |
|---|---------------------|
| 1728 | 24 |

2.-Canalones

Tabla 4.7. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|---|-----------------------------------|
| 144 | 200 |

3.-Bajantes de aguas pluviales

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

| Superficie en proyección horizontal servida(m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|--|-------------------------------------|
| 144 | 160 |
| Todas las bajantes se realizarán con un diámetro de 160mm | |

4.-Colectores de aguas pluviales

Tabla 4.8.-Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h

| Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector 2% | Diámetro nominal del colector (mm) |
|--|------------------------------------|
| 144 | 160 |

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

Tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

5.-CONSTRUCCIÓN

5.1. EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

La instalación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instalaciones del director de la obra y del director de ejecución de la obra.

1.-Válvulas de desagüe

Las válvulas de desagüe cumplirán lo indicado en el apartado 5.1.1 de esta sección.

2.-Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos cumplirán lo indicado en el apartado 5.1.2 de esta sección.

3.-Sumideros

Los sumideros cumplirán lo indicado en el apartado 5.1.3 de esta sección.

4.-Canalones

Los canalones cumplirán lo indicado en el apartado 5.1.4 de esta sección.

5.2. EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

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

5.3. EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

1.-Bajantes

Las bajantes cumplirán lo indicado en el apartado 5.3.1 de esta sección.

2.-Redes de ventilación

La ventilación de las bajantes cumplirá lo indicado en el apartado 5.3.2 de esta sección.

5.4. EJECUCIÓN DE COLECTORES

1.-Red horizontal colgada

Los colectores cumplirán lo indicado en el apartado 5.4.1 de esta sección.

2.-Red horizontal enterrada

Los colectores cumplirán lo indicado en el apartado 5.4.2 de esta sección.

3.-Zanjas

Las zanjas cumplirán lo indicado en el apartado 5.4.3 de esta sección.

4.-Elementos de los elementos de conexión de las redes enterradas

Las arquetas cumplirán lo indicado en el apartado 5.4.5 de esta sección.

5.5.-EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO

1.-Depósito de recepción

El depósito de recepción cumplirá lo indicado en el apartado 5.5.1 de esta sección.

2.-Dispositivos de elevación y control

Las bombas cumplirán lo indicado en el apartado 5.5.2 de esta sección.

5.6.-PRUEBAS

1.-Pruebas de estanqueidad parcial

Las pruebas cumplirán lo indicado en el apartado 5.6.1 de esta sección.

2.-Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas cumplirán lo indicado en el apartado 5.6.2 de esta sección.

3.-Prueba con agua

Las pruebas cumplirán lo indicado en el apartado 5.6.3 de esta sección.

4.-Pruebas con aire

Las pruebas cumplirán lo indicado en el apartado 5.6.4 de esta sección.

5.-Pruebas con humo

Las pruebas cumplirán lo indicado en el apartado 5.6.5 de esta sección.

6.-PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Se han tenido en cuenta las características generales de los materiales, las de los materiales de las canalizaciones, la de los materiales de los puntos de captación, de los sifones y las de las calderetas según lo indicado en este apartado del DB-HS5.

7.-MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para el mantenimiento y la conservación de toda la instalación de saneamiento se seguirán las indicaciones propuestas en este apartado del DB-HS5.

DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)**INTRODUCCIÓN**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HU 1 a HU 8. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización".

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- Exigencia básica SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- Exigencia básica SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- Exigencia básica SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- Exigencia básica SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- Exigencia básica SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- Exigencia básica SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- Exigencia básica SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- Exigencia básica SUA 9 Accesibilidad

DB SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**1.-RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS**

En cuanto a la resbaladicidad de los suelos, el CTE limita su riesgo en edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Administrativo, Aparcamiento y Pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido. Se establecen las siguientes clases de suelos:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

| Resistencia al deslizamiento Rd | Clase |
|---------------------------------|-------|
| Rd<15 | 0 |
| 15<Rd<35 | 1 |
| 35<Rd<45 | 2 |
| Rd>45 | 3 |

En función de la localización del pavimento la clase del pavimento debe ser:

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

| Localización y características del suelo | Clase |
|--|-------|
| Zonas interiores: Superficies son pendiente<6% (Talleres/hemeroteca/servicios sociales/gestión) | 1 |
| Zonas interiores húmedas: Superficies son pendiente<6% (entrada del edificio desde el exterior/terrazas cubiertas/aseos/escaleras) | 2 |
| Zonas exteriores | 3 |

En el proyecto existen 3 tipos de pavimento:

- a) Piezas prefabricadas de hormigón de diferentes tamaños tanto al exterior como al interior Clase 3
- b) Suelo técnico acabado madera o moqueta en locales, pasillos y zonas comunes Clase 3
- c) Pavimento de plaqueta cerámica en aseos y almacenes de cafetería Clase 2
- d) Hormigón pulido incoloro con acabado de resina epoxi en el escaleras Clase 2

2.-DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo no presentará imperfecciones ni irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
No existe, en zona interior para circulación de personas, hueco o perforación en el suelo por el que se pueda introducir una esfera de 15 mm de diámetro.
No existen barreras para delimitar zonas de circulación ni escalones aislados.

3.-DESNIVELES

3.1. PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Existen barreras de protección en los desniveles mayores de 550 mm. Se facilitará la percepción de estas diferencias de nivel, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación táctil estará a una distancia de 250mm del borde, como mínimo. En el edificio se colocarán barandillas de vidrio se seguridad a tal efecto.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

1.-Altura

Las barreras de protección proyectadas en el edificio, tendrán 1100 mm de altura, cumpliendo el mínimo establecido por ser la diferencia de cota que protegen mayor a 6 m.

2.-Resistencia

Todas ellas tendrán están construidas para tener una resistencia y una rigidez suficientes para resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida de 1,60 kN/m al clasificar el edificio como uso C3 cumpliendo el DB-SE AE apartado 3.1.1 Tabla 3.1.

3.-Características constructivas

Todas las barreras de protección del edificio se han diseñado para no ser fácilmente escaladas por los niños, no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100mm de diámetro.

4.-ESCALERAS Y RAMPAS

4.1. ESCALERAS DE USO GENERAL

1.-Peldaños

Los peldaños de todas las escaleras tienen una huella mínima de 28cm y una tabica máxima de 17,5cm.

2.-Tramos

Todas las escaleras tienen tramos menores de 2,25m.

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

| Uso del edificio o zona | Anchura útil mínima (mm) |
|--|--------------------------|
| Pública concurrencia | 1200 |
| La escalera tiene un ancho útil de 1,20m | |

3.-Mesetas

Todas las mesetas tienen la misma anchura que la escalera en la que se encuentran, y una profundidad igual o mayor a la misma.

4.-Pasamanos

Las escaleras contarán con un pasamanos continuo de un lado de la escalera. El pasamanos se situará a 1m de altura.

5.-LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS

Los vidrios se limpiarán desde el exterior y como algunos se encuentran a más de 6m de altura, se dispondrán de puntos fijos de anclaje en el edificio que garanticen la resistencia adecuada.

DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**1.-IMPACTO****1.1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS**

La altura libre de paso en todas las zonas del edificio es como mínimo de 2,30m, en los puntos más desfavorables de escaleras mecánicas, siendo el mínimo 2,20m y 2,10m en uso restringido.

El edificio no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de las fachadas.

En las zonas de circulación no existen elementos salientes.

No existen elementos volados de altura inferior a 2,00m que ocasionen peligro de impacto.

1.2. IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Los barridos de las puertas no invadirán los pasillos, por lo que no hay peligro de impacto contra ellas.

1.3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Todas las superficies acristalada así como barandillas y puertas de vidrio se realizarán con vidrios de seguridad tipo Stadiip que resisten sin rotura un impacto de nivel 3 conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

1.4. IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCERPTIBLES

Todas las puertas de vidrio del edificio estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm, al no poseer montantes separados 600 mm, como máximo, ni contar con un travesaño situado a una altura de 600mm.

No existen puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas.

2.-ATRAPAMIENTO

Todas las puertas correderas del edificio son de accionamiento manual, y han sido diseñadas de manera que, una vez abiertas, queda una distancia hasta el objeto fijo más próximo de 200 mm.

DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**1.-APRISIONAMIENTO**

Las puertas de un recinto que cuente con dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior. En el edificio solo cuentan con bloqueo los cuartos de aseo y éstos quedan excluidos de esta exigencia.

DB SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**1.-ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN**

El alumbrado normal de las zonas de circulación exterior, tienen una iluminancia mínima de 10 lux. Asimismo, en todas las zonas de circulación interior del edificio existe una instalación de alumbrado capaz de proporcionar un nivel de iluminación, medido a nivel del suelo, superior a 50 lux, excepto en las escaleras, que es de 75 lux. En todas las zonas del edificio el factor de uniformidad media es al menos del 40%.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

| | Zona | | Iluminancia mínima lux |
|----------|-------------------------|----------------|------------------------|
| Exterior | Exclusiva para personas | Escaleras | 10 |
| | | Resto de zonas | 5 |
| | Para vehículos o mixtas | | 10 |
| Interior | Exclusiva para personas | Escaleras | 75 |
| | | Resto de zonas | 50 |

2.-ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.1. DOTACIÓN

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
- b) Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Documento Básico SI
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI
- d) Los aseos generales de planta
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- f) Las señales de seguridad

2.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Para proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

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

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

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

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

2.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

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

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

DB SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

1.-ÁMBITO DE APLICACIÓN

El uso del edificio no entra dentro del ámbito de aplicación del DB-SU, al no superar en ningún caso una ocupación de 3000 espectadores de pie.

DB SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1.-ÁMBITO DE APLICACIÓN

La planta dedicada a spa y baños termales cumplirá lo dispuesto en su reglamentación específica, quedando excluida su aplicación

DB SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1.-ÁMBITO DE APLICACIÓN

Será de aplicación en plantas bajas del basamento.

DB SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1.-PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Queda pendiente de realización al no haber sido posible hallar el mapa de densidad de impacto sobre el terreno Ng para la zona de Nueva York.

DB SUA 9 ACCESIBILIDAD

1.-CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

El edificio se ha pensado para un acceso y una utilización no discriminatoria para personas con discapacidad.

1.1. CONDICIONES FUNCIONALES

1.-Accesibilidad en el exterior del edificio

Todo el espacio público exterior planteado alrededor del edificio cuenta con itinerarios accesibles que comunican con la entrada principal.

2.-Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio cuenta con 17 ascensores accesibles que comunican todas sus plantas (ver esquema de comunicaciones verticales).

3.-Accesibilidad en las plantas del edificio

Tanto en la planta baja como en la planta primera del edificio, todo origen de evacuación o zona común del edificio, están comunicados con un itinerario accesible con el ascensor accesible y con las puertas de entrada accesibles.

1.2. DOTACIONES ACCESIBLES

1.-Servicios higiénicos y alojamientos accesibles

El número de aseos accesibles será en la proporción que marca la norma, al igual que con las habitaciones de hotel y residencia.

2.-Mecanismos

Todos los interruptores y mecanismos del edificio serán mecanismos accesibles.

2.-CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1. DOTACIÓN

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su ubicación

| Elementos accesibles | Uso público |
|---------------------------------|--------------|
| Entradas al edificio accesibles | En todo caso |
| Itinerarios accesibles | En todo caso |
| Ascensores accesibles | En todo caso |
| Servicios higiénicos accesibles | En todo caso |

2.2. CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA.

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

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

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

DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

INTRODUCCIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica SE 1 Resistencia y estabilidad

Exigencia básica SE 2 Aptitud al servicio

Tanto el objetivo del requisito básico 'Seguridad estructural', como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la parte I de este CTE y son los siguientes:

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

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

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

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

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

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

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

| | apartado | | Procede | No procede |
|----------|----------|----------------------------|---------|------------|
| DB-SE | 3.1.1 | Seguridad estructural: | X | |
| DB-SE-AE | 3.1.2. | Acciones en la edificación | X | |
| DB-SE-C | 3.1.3. | Cimentaciones | X | |
| DB-SE-A | 3.1.7. | Estructuras de acero | X | |
| DB-SE-F | 3.1.8. | Estructuras de fábrica | | X |
| DB-SE-M | 3.1.9. | Estructuras de madera | | X |

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

| | apartado | | Procede | No procede |
|------|----------|--|---------|------------|
| NCSE | 3.1.4. | Norma de construcción sismorresistente | | X |
| EHE | 3.1.5. | Instrucción de hormigón estructural | X | |

SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

MEMORIA DE LA ESTRUCTURA:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

La estructura del rascacielos se diseña como un modelo de tubo en tubo.

El tubo interior consta de un núcleo rígido de muros de hormigón (que alberga comunicaciones e instalaciones) y un segundo núcleo formado por 4 pantallas en L de hormigón (3x3m).

Ambos se arriostran en toda su altura mediante forjados de losa de hormigón armado (e_30cm).

El tubo exterior (en fachada) consta de 16 pilares de acero (2HEB), dispuestos cada 12 metros.

Ambos tubos se conectan mediante vigas de acero (2IPE II) con vanos de 12x12m.

El forjado responde al comportamiento bidireccional del edificio, con un emparrillado reticular de vigas voyd IPE (para paso de instalaciones) sobre las que se asientan losas prefabricadas de hormigón 3x3m.

REPARTO DE CARGAS:

La torre descansa sobre un zócalo de usos comunes que se entierra para garantizar una conexión con el metro. Bajo este nivel aparecen dos plantas de aparcamiento y una gran planta técnica para instalaciones.

El contacto con el terreno se realiza a cota -26,86m mediante una losa de 4m de espesor, hormigonada en dos fases de 2m, la primera de ellas postensada.

En la torre aparecen un total de 5 plantas técnicas (distribuidas cada 10-15 plantas) que, además de albergar instalaciones, desvían las cargas al núcleo central, lo que posibilita la reducción de sección en pilares perimetrales, de forma que se mantenga la proporción de la malla de Manhattan en fachada.

De esta forma, el dimensionado de elementos horizontales y apoyos perimetrales se realiza sobre un módulo de 15 plantas.

ESTABILIDAD ANTE ACCIONES HORIZONTALES:

ACCIÓN DEL VIENTO.

Según el reparto de cargas, todos los esfuerzos horizontales son absorbidos directamente por el núcleo central.

Por este motivo el análisis del comportamiento de la torre ante la acción de viento se realiza sobre este elemento.

Los datos extraídos del programa de cálculo son razonables ($\delta < h / 750$) por lo que se da por válida la hipótesis, sin olvidar que en un caso real habría que recurrir al ensayo en túnel de viento.

ACCIÓN SÍSMICA.

Manhattan no es zona sísmica, por lo que no se realizan las comprobaciones del edificio a sismo. No obstante, para equilibrar acciones horizontales accidentales o de viento superiores a las ensayadas, se prevé la colocación de un amortiguador de masa activa (sistema similar al del edificio Taipei 101). Se trata de una gran masa suspendida en la parte superior de la torre que en caso de movimientos extremos oscila en fase contraria al edificio. En este caso se investiga la hipótesis de que esa gran masa pueda contener programa en su interior, como es el caso del gran teatro situado sobre "Central Park". Su colocación se realiza a través de cables colgados de la planta técnica superior, y amortiguadores que descansan directamente sobre el núcleo central de hormigón. La conexión se realiza mediante un puente desplegable que en ningún caso llega a tocar la superficie del péndulo.

- COMPROBACIONES:

1. COMPROBACIÓN DE ESBELTEZ:

(TORRE) $h/b=240/48=5$ (igual en ambas direcciones)

2. COMPROBACIÓN DE RIGIDEZ:

$a/b < 5$ _ $48/48=1 < 5$ (edificio rígido)

3. COMPROBACIÓN ESTABILIDAD:

$M_e/M_v > 1.5$

CARGAS VERTICALES: (CARGA TOTAL) 2.985.760KN

PESO PROPIO: 2.267.086KN

PESO ACERO POR PLANTA:

VIGAS IPE DOBLES EN CAJÓN SOLDADAS (400, 300, 500) + VIGAS VOYD IPE300

PLANTAS ZÓCALO: 1800KN

PLANTAS TORRE: 932KN

PLANTAS VIVIENDAS: 868KN

PESO HORMIGÓN POR PLANTA:

LOSAS H.A.35 (350mm) + LOSAS PREFABRICADAS 3X3 (120mm)

PLANTAS ZÓCALO: 36000KN

PLANTAS TORRE: 17084KN

PLANTAS VIVIENDAS: 5184KN

*para el cálculo de estabilidad no se tienen en cuenta las sobrecargas

CARGAS HORIZONTALES: ACCIÓN DE VIENTO

$Q_e = Q_b \times C_e \times C_p$

$Q_b = 0,52$ [Zona C _ $V=29m/s$]

$C_p = 0,8 / C_s = -0,7$ [Esbeltez=5]

C_e (variable según la altura)

COMPROBACIÓN GLOBAL DE VUELCO:

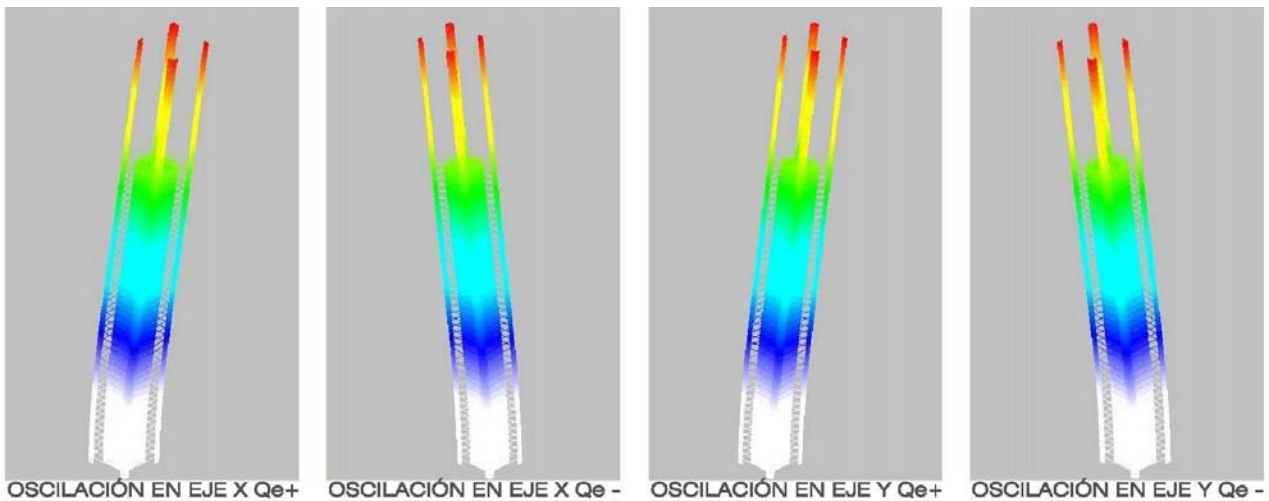
$M_v = 8.954.870mKN$

$M_e = 2.267.086KN \times 27m = 61.211.322mKN$

$M_e/M_v > 1.5$

$61.211.322mKN / 8.954.870mKN = 6,8 > 1.5$

ENSAYO DE COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN POR ACCIÓN DE VIENTO SOBRE EL NÚCLEO ESTRUCTURAL (NÚCLEO MUROS + PANTALLAS EN L) EN PROGRAMA DE CÁLCULO.



DESPLAZAMIENTOS H. POR Q_e (VIENTO):

$\delta_{Qe+} = 339,92\text{mm}$

$\delta_{Qe-} = 297,43\text{mm}$

DESPLAZAMIENTO H. MÁXIMO:

$\delta_{\text{max}} = h / 750$

$\delta_{\text{max}} = 350\text{mm}$

COMPROBACIÓN:

$\delta_{Qe} < \delta_{\text{max}}$

$339,92\text{mm} < 350\text{mm}$

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| 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 LÍMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción | |

| ACCIONES | | |
|---|--|---|
| 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. | |
| Modelo análisis estructural | 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. | |

| Verificación de la estabilidad | |
|--|---|
| $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ | <p>$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</p> <p>$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</p> |
| Verificación de la resistencia de la estructura | |
| $E_d \leq R_d$ | <p>E_d: valor de cálculo del efecto de las acciones</p> <p>R_d: valor de cálculo de la resistencia correspondiente</p> |

| 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. |

| VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO | |
|--|--|
| Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto. | |
| Flechas | La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz. |
| Desplazamientos horizontales | El desplome total límite es 1/500 de la altura total. |

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Acciones Permanentes (G): | Peso Propio de la estructura: | Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25/35 (peso específico del hormigón armado en nuestro caso) en paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) \times 25/35 kN/m ³ . |
| | Cargas Muertas: | 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). |
| | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anexo 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. |

| | | |
|-------------------------|-----------------------|--|
| Acciones Variables (Q): | La sobrecarga de uso: | 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. |
|-------------------------|-----------------------|--|

| | |
|--|---|
| Las acciones climáticas: | <p><u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejiciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25$ kg/m³. La velocidad del viento se equipara a la de A Coruña, por similitud, obteniendo en el anejo E. A Coruña_zona C, con lo que $v = 29$ m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <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</p> <p><u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m²</p> |
| 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): | 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 sólo 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 |

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

| Niveles | SOBRECARGA DE USO | SOBRECARGA DE TABIQUERÍA | PESO PROPIO DEL FORJADO | PESO PROPIO DEL SOLADO | CARGA TOTAL |
|----------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Planta tipo usos públicos | 5,00 KN/m ² | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo |
| Planta tipo uso oficinas | 2,00 KN/m ² | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo |
| Planta tipo uso residencia/hotel | 2,00 KN/m ² | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo |
| Planta tipo uso viviendas | 2,00 KN/m ² | 1,00 KN/m ² | Estimado por programa de cálculo | 1,00 KN/m ² | 11,50 KN/m ² |

CIMENTACIONES (SE-C)

| Bases de cálculo | | |
|---|---|------------------------------|
| Método de cálculo: | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. | |
| Verificaciones: | Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma. | |
| Acciones: | Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5). | |
| Estudio geotécnico pendiente de realización, datos estimados: | | |
| Generalidades: | El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. | |
| Datos estimados | Terreno rocoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes. | |
| Tipo de reconocimiento: | Se basa en los datos disponibles sobre tipo de suelo de Manhattan. | |
| Parámetros geotécnicos estimados: | Cota de cimentación | Según planos |
| | Estrato previsto para cimentar | Roca |
| | Nivel freático. | - |
| | Tensión admisible considerada | 0,3 N/mm ² |
| | Peso específico del terreno | $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ |
| | Angulo de rozamiento interno del terreno | $\varphi = 30^\circ$ |
| | Coefficiente de empuje en reposo | |
| | Valor de empuje al reposo | |
| Coefficiente de Balasto | | |
| Cimentación: | | |
| Descripción: | Cimentación por losa de hormigón armado. Excavación mediante muros pantalla. | |
| Material adoptado: | Hormigón armado. | |
| Dimensiones y armado: | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Debido a la tipología del edificio el espesor de la losa es de 4m, hormigonada en dos fases. | |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa. | |

| | |
|---------------------------------|--|
| Sistema de contenciones: | |
| Descripción: | Muros pantalla de hormigón armado de espesor 60 centímetros, ejecutados por bataches y calculados en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro. |
| 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 a elemento estructural considerado. |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. |

CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL (EHE)

ESTRUCTURA

| | |
|--------------------------------------|---|
| Descripción del sistema estructural: | <p>La estructura del rascacielos se diseña como un modelo de tubo en tubo. El tubo interior consta de un núcleo rígido de muros de hormigón (que alberga comunicaciones e instalaciones) y un segundo núcleo formado por 4 pantallas en L de hormigón (3x3m). Ambos se arriostran en toda su altura mediante forjados de losa de hormigón armado (e_30cm). El tubo exterior (en fachada) consta de 16 pilares de acero (2HEB), dispuestos cada 12 metros. Ambos tubos se conectan mediante vigas de acero (2IPE II) con vanos de 12x12m. El forjado responde al comportamiento bidireccional del edificio, con un emparrillado reticular de vigas boyd IPE (para paso de instalaciones) sobre las que se asientan losas prefabricadas de hormigón 3x3m.</p> |
|--------------------------------------|---|

PROGRAMA DE CÁLCULO

| | |
|---|---|
| Nombre comercial: | Cypecad Espacial. Versión 2010.1.g |
| 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, 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> <p>Indicar que como simplificación de cálculo, y ante la imposibilidad de introducir en el programa de cálculo la geometría real del proyecto, se han supuesto los muros como elementos verticales y las losas de cubierta como un único paño horizontal plano. Se adoptan los resultados obtenidos bajo esta simplificación, entendiéndose por un lado que la variación entre la simplificación y la situación real no es excesiva, y por otro lado, que la situación real presentará un mejor comportamiento estructural.</p> |

| Memoria de cálculo | | | |
|------------------------------|--|--------------------|------------------|
| Redistribución de esfuerzos: | En la torre aparecen un total de 5 plantas técnicas (distribuidas cada 10-15 plantas) que desvían las cargas al núcleo central, lo que posibilita la reducción de sección en pilares perimetrales. | | |
| Método de cálculo | Debido al reparto de cargas, el dimensionado de elementos horizontales y apoyos perimetrales se realiza sobre un módulo de 15 plantas. Se desarrollarán 5 plantas de los muros del núcleo central, a partir de un cálculo con todas las alturas. | | |
| Deformaciones | Lím. flecha total | Lím. flecha activa | Máx. recomendada |
| | L/250 | L/400 | 1cm. |
| | Según el reparto de cargas, todos los esfuerzos horizontales son absorbidos directamente por el núcleo central, por tanto el análisis del comportamiento de la torre ante la acción de viento se realiza sobre este elemento. | | |

ESTADO DE CARGAS CONSIDERADAS

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: | NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BÁSICO SE (CÓDIGO TÉCNICO) DB SE-A (ACERO) | |
| Los valores de las acciones serán los recogidos en: | DOCUMENTO BÁSICO SE-AE (CÓDIGO TÉCNICO) ANEXO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE DB-SE-AE | |
| Cargas verticales (valores en servicio) | | |
| Planta tipo uso público | p.p. del forjado... | Estimado por programa de cálculo |
| | Pavim. y pendientes | 1.00 kN /m ² |
| | Tabiquería | 1.00 kN /m ² |
| | Sobrecarga de uso... | 5.00 kN / m ² |
| Planta tipo oficinas | p.p. del forjado... | Estimado por programa de cálculo |
| | Solado cubrición | 1.00 kN/m ² |
| | Tabiquería | 1.00 kN /m ² |
| | Sobrecarga de uso... | 2.00 kN /m ² |
| Planta tipo residencia/ hotel | p.p. forjado | Estimado por programa de cálculo |
| | Solado cubrición | 1.00 kN /m ² |
| | Tabiquería | 1.00 kN /m ² |
| | Sobrecarga uso | 2.00 kN /m ² |
| Planta tipo viviendas | p.p. forjado | Estimado por programa de cálculo |
| | Solado cubrición | 1.00 kN /m ² |
| | Tabiquería | 1.00 kN /m ² |
| | Sobrecarga uso | 2.00 kN /m ² |
| Verticales: Cerramientos | Se considera para todos los cerramientos una carga lineal de 0,3t/m | |
| Horizontales: Barandillas | 0.8 KN/m a 1.00 metros de altura | |
| Horizontales: Viento | Estimada por programa de cálculo con los siguientes parámetros: - Zona C _ V=29m/s - Esbeltez=5 | |
| Sobrecargas en el terreno | A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de 500kg/m ² , por tratarse de una zona transitible. | |

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

| | |
|-------------------------------|--|
| -hormigón | HA-35/B/20/IIIa |
| -tipo de cemento... | CEM II |
| -tamaño máximo de árido... | 20 mm |
| -máxima relación agua/cemento | 0,5 |
| -mínimo contenido de cemento | 300 kg/m ³ |
| -F _{ck} | 35 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ² |
| -tipo de acero... | B-500S |
| -F _{yk} ... | 500 N/mm ² =5100 kg/cm ² |

| | | | | |
|---|---------------------------|------|-------------------------|------|
| Coefficientes de seguridad y niveles de control | | | | |
| El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente | | | | |
| Hormigón | Coeficiente de minoración | | 1.50/1.35 | |
| | Nivel de control | | ESTADISTICO/ INTENSO | |
| Acero | Coeficiente de minoración | | 1.15 | |
| | Nivel de control | | NORMAL | |
| Ejecución | Coeficiente de mayoración | | | |
| | Cargas Permanentes... | 1.35 | Cargas variables | 1.50 |
| | Nivel de control... | | NORMAL | |

| | |
|---------------------------------|---|
| Durabilidad | |
| Recubrimientos exigidos: | Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros. |
| Recubrimientos: | A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIIa: esto es situación del edificio próxima al mar. Para el ambiente IIIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm a cualquier armadura (estribos). 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 66.2 de la vigente EHE. |
| Cantidad mínima de cemento: | Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 300 kg/m ³ . |
| Cantidad máxima de cemento: | Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ . |
| Resistencia mínima recomendada: | Para ambiente IIIa la resistencia mínima es de 30 Mpa. |
| Relación agua cemento: | La cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.50$ |

CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS FORJADOS DE LOSAS MACIZAS DE HORMIGÓN ARMADO

| | | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------|--------------------|---------|
| Material adoptado: | Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento, con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura. | | | |
| Sistema de unidades adoptado: | Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura. | | | |
| Dimensiones y armado: | Canto Total | 30 cm. | Hormigón "in situ" | HA-35 |
| | Peso propio total | 14.50 KN/m ² | Acero refuerzos | B-500 S |

| | | | |
|----------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Observaciones: | Los límites de deformación vertical (flechas) de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE: | | |
| | Límite de la flecha total a plazo infinito | Límite relativo de la flecha activa | Límite absoluto de la flecha activa |
| | flecha $\leq L/250$ | flecha $\leq L/400$ | flecha ≤ 1 cm |

3.4. ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

| | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Manualmente | <input type="checkbox"/> | Toda la estructura: | Presentar justificación de verificaciones |
| | | <input type="checkbox"/> | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Mediante programa informático | <input type="checkbox"/> | Toda la estructura | Nombre del programa: - |
| | | | | Versión: - |
| | | | | Empresa: - |
| | | | | Domicilio: - |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura: VIGAS Y PILARES PERFILES IPE Y HEB |
| | | | | Nombre del programa: METAL 3D |
| | | | | Versión: 2012.a |
| | | | | Empresa: CYPE INGENIEROS |
| | | | | Domicilio: Avda. Eusebio Sempere, nº 5. Alicante. |

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

| | |
|---------------------------|--|
| Estado límite último | Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia. |
| Estado límite de servicio | Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio. |

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

| | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> la estructura está formada por pilares y vigas | <input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación | <input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación 40m | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación | | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | Si <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo |
| <input type="checkbox"/> | Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio |

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

| | |
|----------------|--|
| $E_d \leq R_d$ | siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente |
|----------------|--|

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

| | |
|------------------------|--|
| $E_{ser} \leq C_{lim}$ | siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto. |
|------------------------|--|

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.4.1. DURABILIDAD

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3.4.2. MATERIALES

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

| Designación | Espesor nominal t (mm) | | | fy (N/mm ²) | fu (N/mm ²) | Temperatura del ensayo Charpy °C |
|-------------|------------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | t ≤ 16 | 16 < t ≤ 40 | 40 < t ≤ 63 | | | |
| S450JR | 450 | 430 | 410 | 550 | | 2 0 -20 |

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.
fy (tensión de límite elástico del material)
fu (tensión de rotura)

3.4.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

3.4.4. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados
- Elementos comprimidos y flectados

3.4.5. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

5- MEMORIA DE INSTALACIONES

- PLANTEAMIENTO DE INSTALACIONES:

Acerca del vapor...

Gran parte de Manhattan basa su climatización en un sistema de cogeneración centralizado por distritos. Partiendo de varias centrales energéticas, el vapor es conducido mediante tuberías bajo la retícula viaria dotando de calefacción, refrigeración, agua caliente o energía a gran parte de los rascacielos, oficinas y al propio metro.

El sistema de climatización centralizado por distritos cuenta como ventaja el ser más eficiente energéticamente (al combinar la producción de energía y calor en plantas de cogeneración) y menos dañino al medioambiente (reduce la emisión de contaminantes como los NOx, SO2, CO2 y las partículas en suspensión, reutilizando además el calor generado).

Resulta muy apropiado en áreas con gran densidad de habitantes, como Nueva York, donde su uso comienza en 1882 en Lower Manhattan. Dado que éste es el lugar de intervención se plantea la utilización de este sistema.

FONTANERÍA.

La red urbana de vapor se conduce hasta la planta técnica general, situada sobre cimentación, así como la acometida de AFS. El circuito cerrado de vapor pasa por bombas de calor alimentadas por el AFS, consiguiendo ACS. Mediante un grupo de presión situado en esta planta técnica se comienza un sistema de bombeo que distribuye el agua a todo el rascacielos. Cada grupo de presión salva un máximo de 15 plantas (distancia entre plantas técnicas) donde un nuevo grupo de presión bombeará a las 15 siguientes, y así sucesivamente hasta alcanzar la cota más alta. Desde cada planta técnica se abastecerá el grupo de plantas inferior por gravedad, a excepción de las 6 últimas plantas de viviendas, para las cuales se instala un último grupo de presión en la P.T.+56.

En la P.T sobre cimentación se sitúa también un depósito para recoger el agua de lluvia. Desde este depósito se bombeará el agua al resto del edificio para riego en los espacios públicos y equipos de protección contra incendios como BIES (bocas de incendio equipadas) y "sprinklers" (rociadores automáticos).

SANEAMIENTO.

La reutilización del agua de lluvia es una de las premisas de proyecto. Un rascacielos no tiene una gran superficie en cubierta pero sí es importante la cantidad de agua que discurre por fachadas. Por ello se disponen canalones ocultos y bajantes de pluviales en patinillos por pilares de fachada. En cada planta técnica se desvían esas bajantes al patinillo por núcleo central mediante codos reforzados, y se recogen finalmente en un depósito en planta técnica sobre cimentación. Este depósito tendrá una conexión de emergencia a la red de alcantarillado mediante pozo de bombeo.

Los colectores de fecales se conectan a bajantes por patinillo en núcleo central. Se dispondrán desvíos mediante codos reforzados en cada planta para evitar golpes de ariete y otras patologías por tensión excesiva. A cota de red de alcantarillado público se efectuarán varias salidas (a las diferentes calles) para disminuir el caudal. El resto bajará a planta técnica sobre cimentación donde se dispondrá una galería de alcantarillado registrable y un pozo de bombeo que conecte con la red de alcantarillado público.

CLIMATIZACIÓN.

Al igual que en el esquema de fontanería, el circuito cerrado de vapor pasa por bombas de calor alimentadas por el AFS, en planta técnica sobre cimentación. De ahí sale un circuito cerrado de agua caliente, que se bombea a las plantas técnicas mediante el sistema de grupos de presión. Desde cada planta técnica se distribuye el agua a plantas inferiores por gravedad, para alimentar las UTAS de cada planta, situadas en falso techo.

El motivo de rechazar un sistema de tratamiento de aire y climatización centralizado en plantas técnicas, es la necesidad que esto implicaría de transportar conductos de ventilación por patinillo en núcleo central para un mínimo de 10 plantas. En el rascacielos cada m2 por planta dedicado a hueco de instalaciones se traduce en la pérdida de 65m2 útiles, por lo que se opta por reducir al máximo el patinillo de instalaciones. Esto es posible si en lugar de transportar aire se transporta el agua para alimentación de las UTAS. Serán necesarios no obstante dos conductos de ventilación a lo largo del núcleo central para toma de aire y ventilación de las UTAS por planta, con salida en planta +49.

La red de espacios públicos que recorre el edificio tiene una serie de posibilidades en cuanto a climatización y ahorro energético. Los "huecos" dan a las cuatro orientaciones de fachada, esto implica que los situados en cara sur recibirán mayor radiación solar que los de la cara norte. Se investiga la hipótesis de poder transportar el calor entre huecos para estabilizar la temperatura de todo el edificio, de forma que la energía necesaria para calefactar o enfriar los espacios será menor. El sistema se resuelve mediante bombas de calor reversibles en bucle de agua, que permitan regular la temperatura entre huecos contiguos. Los conductos se transportarán a través de las cajas de estructura de escaleras mecánicas. Los huecos también disponen de sistemas pasivos de regulación, como las lamas orientables de vidrio que permiten renovar el aire y controlar la temperatura.

ELECTRICIDAD:

En el caso de un edificio de estas características la acometida eléctrica es en media tensión. Además el transporte de energía a través de la torre también se realizará en media tensión. Esto implica la colocación de centros de transformación en cada planta técnica para poder distribuir posteriormente las líneas de baja tensión al resto de plantas, de forma ascendente. El cableado tanto de M.T como de B.T se conducirá a través de patinillo en núcleo central. Éste será independiente y al igual que los demás, registrable. La protección ante contactos eléctricos indirectos se realizará a través de la puesta a tierra bajo losa de cimentación de una red equipotencial de cobre.

5.1- MEMORIA DE INSTALACIONES: MEMORIA DE INSTALACIÓN DE AGUA FRIA

SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO

Existe actualmente red urbana de suministro. El abastecimiento de agua se realiza a través de ella.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Las propiedades del agua de suministro no hacen necesario incorporar un tratamiento de la misma.

Los materiales que se van a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB HS4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

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

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta la siguiente normativa

Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)
Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)
Especificaciones técnicas tuberías de acero inoxidable (BOE 14/1/86,BOE13/2/86)
Tubos de acero soldado galvanizado (BOE 6/3/86,BOE 7/3/86)
Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057
Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381
Tuberías de polipropileno UNE 53 380
Tuberías de polibutileno UNE 53415
Tuberías de acero galvanizado UNE EN 19040 UNE EN19041

PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Dada la extensión del programa del rascacielos no se especifica este apartado.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN, PARTES

La acometida es única para el edificio y consta de la llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora.

El contador se ubica en el límite de la propiedad, alojado en una hornacina, para posibilitar su lectura desde la vía pública. Se instalará después de una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación o rãcor de conexión, así como una válvula de retención, y otra llave de corte.

El calibre del contador será 15 mm

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno de alta densidad. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles uniones mediante termofusión, electrosoldadura o compresión.

La derivación de entrada al rascacielos discurre en zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, enterrada en la plaza, bajo superficie sin tráfico rodado. La tubería se protegerá con un pasatubo de protección.

La llave de corte general de agua del centro, del tipo de esfera, se alberga en una arqueta en la plaza.

La distribución a los diferentes locales húmedos del centro se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afecrascacietar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior será oculta tras falso techo y en tabiques técnicos.

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de las montantes de la instalación.

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para materiales plásticos

Las ascendentes o montantes discurren por zonas de uso común. Las ascendentes van alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin, son registrables y tienen las dimensiones suficientes para que se puedan realizar las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes dispondrán en su base de una válvula de retención (que se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua), una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente.

En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Para el cálculo hidráulico se han seguido los siguientes pasos:

- 1.-Esquema detallado de la instalación. Tramos
- 2.-Adopción del material de las tuberías
- 3.-Asignación de caudales instalados
- 4.-Asignación de caudales de simultaneidad
- 5.-Estimación de velocidades
- 6.-Cálculo hidráulico del camino más desfavorable. Comprobación
- 7.-Cálculo hidráulico de los caminos restantes tramos de la instalación

Los esquemas se localizan en los planos de instalaciones de la memoria gráfica.

1.- Caudales en aparatos

| Tipo de aparato | dm ³ /s |
|----------------------|--------------------|
| Lavabo | 0,10 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 |
| Fregadero | 0,30 |
| Lavavajillas | 0,25 |
| Grifo | 0,15 |

2.- Criterio de simultaneidad

$$K= 1/(n-1)^{1/2}$$

K= coeficiente de simultaneidad

n= número de grifos (2<n<=26)

3.- Caudal de cálculo

El caudal de cada tramo se obtiene $Q = K \times \sum q_t$

Q = caudal del tramo (l/s)

K = coeficiente de simultaneidad del tramo

$\sum q_t$ = sumatorio de los caudales de los aparatos de cada tramo (l/s)

4.- Procedimiento de cálculo

Se selecciona el recorrido más desfavorable de la instalación, es decir, aquél en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento y pérdidas en singularidades, como a su altura geométrica.

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas (0,5 m/s) y velocidades máximas (3,5 m/s), en el interior. Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación.

El cálculo de comprobación permite verificar si con la presión disponible en la acometida, el caudal en el punto de consumo del recorrido más desfavorable cumple con los valores mínimos especificados anteriormente. La siguiente tabla resume el proceso de cálculo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------|--------------|--------------|----------------|-----------|----------|-----------|--------------------|-----------------|----------|----------------|
| Tramo | Q (l/s) | V (m/s) | J m.c.a/m | D mm | L m | Le m | $J(L+Le)$ m.c.a | P_i m.c.a. | H m | P_f m.c.a |

Columna 1= designación del tramo

Columna 2= caudal de cálculo del tramo (l/s)

Columna 3= velocidad del tramo (m/s)

Columna 4= pérdida de presión unitaria del tramo (m.c.a./m)

Columna 5= diámetro del tramo (mm)

Columna 6= longitud real del tramo (m)

Columna 7= longitud equivalente del tramo (m)

Columna 8= pérdidas de presión unitarias y aisladas del tramo (m.c.a.)

Columna 9= presión inicial del tramo (m.c.a)

Columna 10= altura geométrica del tramo (para tramos sobre la acometida es negativa, para tramos por debajo de la acometida es positiva) (m)

Columna 11= presión final del tramo $P_f = P_i - j(L+Le) - H$ (m.c.a)

Del cálculo anterior ha resultado que la presión en la acometida la presión de la red urbana es suficiente para abastecer al edificio.

Los diámetros de cada tramo se indican en los planos correspondientes, donde figuran además los elementos de la instalación (contador, llaves, etc.)

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE (ACS)

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de agua caliente se ha tenido en cuenta la siguiente normativa

Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)
 Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios de 2007 y sus Instrucciones Técnicas
 Reglamento Electrotécnico de Baja tensión 2002
 Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO 1993)
 Recomendación SEDIGAS RS-U03 Condiciones de evacuación de productos de combustión en aparatos de gas para agua caliente sanitaria, calefacción o mixtos
 Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)
 Especificaciones técnicas tuberías de acero inoxidable (BOE 14/1/86,BOE13/2/86)
 Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057
 Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381
 Tuberías de polipropileno UNE 53 380
 Tuberías de polibutileno UNE 53415

PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son:

| Aparato sanitario o uso | Ubicación | Caudal (dm ³ /s) |
|-------------------------|--------------------|-----------------------------|
| LAVABOx4 | ASEO 1-Femenino | 0,1 |
| LAVABOx4 | ASEO 1-Masculino | 0,1 |
| LAVABO | Cuarto de limpieza | 0,1 |
| LAVABO | Almacén cafetería | 0,1 |
| FREGADERO NO DOMESTICO | Cafetería | 0,3 |
| LAVAVAJILLAS | Cafetería | 0,25 |

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN, PARTES

Para el calentamiento del agua sanitaria, la instalación incluye bomba de calor reversible que también da servicio a las Unidades de Tratamiento de aire, llevando la instalación incorporado un depósito de acumulación de agua sanitaria (interacumulador) de 250l. El acumulador incorporará protección catódica. La bomba de calor tiene una potencia de 28,6kW. Como la potencia es inferior a 70kW, la instalación tiene consideración de instalación individual según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) La bomba de calor está equipada con los elementos necesarios para su funcionamiento, incluyendo las conexiones entre bomba y acumulador de agua sanitaria, el circulador de circuito primario, válvula de seguridad, sondas, cuadro de control, grupo de seguridad para circuito secundario constituido por válvula de seguridad, válvula antirretorno y llave de paso etc. La bomba de calor se ubica en un local dedicado exclusivamente a la bomba y depósito de agua caliente y equipamiento de la instalación de ACS. El local donde se instala la bomba está permanentemente ventilado. Como energía renovable, se cuenta con una poza de geotermia, en el mismo local de la bomba.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno multicapa. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería. La red de distribución se inicia a la salida del equipo productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno.

Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con el espesor indicado en el RITE (mínimo 25 cm en el interior y 35cm en el exterior). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería.

Se ha instalado tubería de retorno en la red de ACS, debido a la no proximidad entre los puntos de consumo y el equipo productor de calor. La distribución a los diferentes locales húmedos del centro se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior es oculta tras falso techo acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos.

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua caliente se hará de modo que se sitúen por encima de tuberías que contengan agua fría, manteniendo una distancia mínima de 4 cm.

La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de las montantes de la instalación.

JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y DIMENSIONADO

El cálculo y dimensionado de las tuberías de ACS se realizará del mismo modo que las de agua fría, citadas en el apartado anterior.

El cálculo de la demanda de agua caliente se ha realizado mediante la fórmula:

$$Q_{acs} = N_d \cdot n \cdot V_c \cdot (T_c - TR) / 860$$

N_d = Días / Mes

N = nº de servicios

V_c = consumo de agua caliente por persona a la temperatura T_c (litros/persona.día)

T_c = temperatura de almacenamiento del agua en el depósito (°C)

TR = Temperatura del agua fría de la red (°C)

Finalmente el consumo de ACS es de 297,39 kWh/mes. Para esta demanda el depósito de agua caliente es de 250l.

Los diámetros de cada tramo se indican en los planos correspondientes, donde figuran además los elementos de la instalación (llaves, etc.)

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

El edificio vierte las aguas sucias y pluviales a la red general de saneamiento de Manhattan.

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de saneamiento del edificio se ha considerado la siguiente normativa:

Ordenanzas de plan general de la zona de actuación

CTE DB-HS

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN, PARTES. CRITERIOS DE DISEÑO

Debido a la existencia de red urbana de alcantarillado, se proyecta una red de saneamiento separativa de aguas fecales y pluviales que posteriormente vierten en la red general de alcantarillado.

La red de pequeña evacuación de locales húmedos se ha proyectado en PVC

Las bajantes de aguas residuales se ha proyectado en PVC de diámetro 110mm

Canalones de aguas pluviales se han realizado embebidos en cubierta

Los colectores enterrados se han proyectado en PVC de diámetro 110mm pendiente 2%

Los colectores para drenaje se han proyectado en PVC ranurado de sección circular diámetro 150mm

Las juntas de los tubos serán:

Junta encolada para tubos de PVC

En la red de pequeña evacuación se han seguido los siguientes criterios de diseño:

Los desagües de lavabos se llevan a bote sifónico

La distancia de botes sifónicos a colector colgado no es superior a 2,0 m

Las derivaciones que acometen a bote sifónico no superan los 2,50 m con una pendiente del 2% al 3%

En el fregadero, dotado de sifón individual, se lleva mediante colector colgado a colector enterrado

Los inodoros desaguan en colector colgado diámetro 110mm

Se ha evitado el enfrentamiento de dos desagües en una tubería común

Los lavabos y fregaderos están dotados de rebosadero

En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño:

Las bajantes de residuales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud

Las bajantes de pluviales se llevan ocultas en tabiques técnicos por el interior del edificio.

En la red de colectores se han seguido los siguientes criterios de diseño:

El encuentro entre bajantes y colectores enterrados se realiza siempre en arqueta registrable pie de bajante.

En colectores enterrados se sitúan arquetas en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, así como en tramos rectos de longitud superior 15 m

La red de colectores de drenaje tiene un pendiente mínima del 0,5%

JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO Y DIMENSIONADO

1.- Caudales de aguas residuales

La estimación de los caudales de aguas residuales se ha realizado en función de las unidades de descarga de los distintos aparatos según la tabla adjunta:

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD Uso público |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Lavabo | - |
| Inodoro con cisterna | - |
| Fregadero | - |
| Lavavajillas | - |

2.- Caudales de aguas pluviales

A efectos de dimensionar la red de aguas pluviales, se ha considerado la zona pluviométrica en la que se ubica el edificio.

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|---|-----------------------------------|
| 1728 | 200 |

3.- Dimensionado de pequeña evacuación

Los diámetros de la red de pequeña evacuación se han obtenido de la siguiente tabla:

| Tipo de aparato sanitario | Diámetro mínimo sifón y derivación individual Uso público |
|---------------------------|--|
| Lavabo | 40 |
| Inodoro con cisterna | 100 |
| Fregadero | 50 |
| Lavavajillas | 50 |

En cuanto a los diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante se han obtenido los diámetros de la siguiente tabla:

| Máximo número de UD Pendiente 2% | Diámetro (mm) |
|-------------------------------------|---------------|
| -(Lavabo) | 40 |
| -(fregadero, inodoro, lavavajillas) | 50 |

4.- Dimensionado de bajantes

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

| Superficie en proyección horizontal servida(m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|--|-------------------------------------|
| 144 | 160 |
| Todas las bajantes se realizarán con un diámetro de 160mm | |

5.- Dimensionado de colectores

Colectores horizontales de aguas residuales

| Máximo número de UD Pendiente 2% | Díámetro (mm) |
|--|---------------|
| - | 50 |
| Los colectores horizontales se realizarán con un diámetro de 110mm | |

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

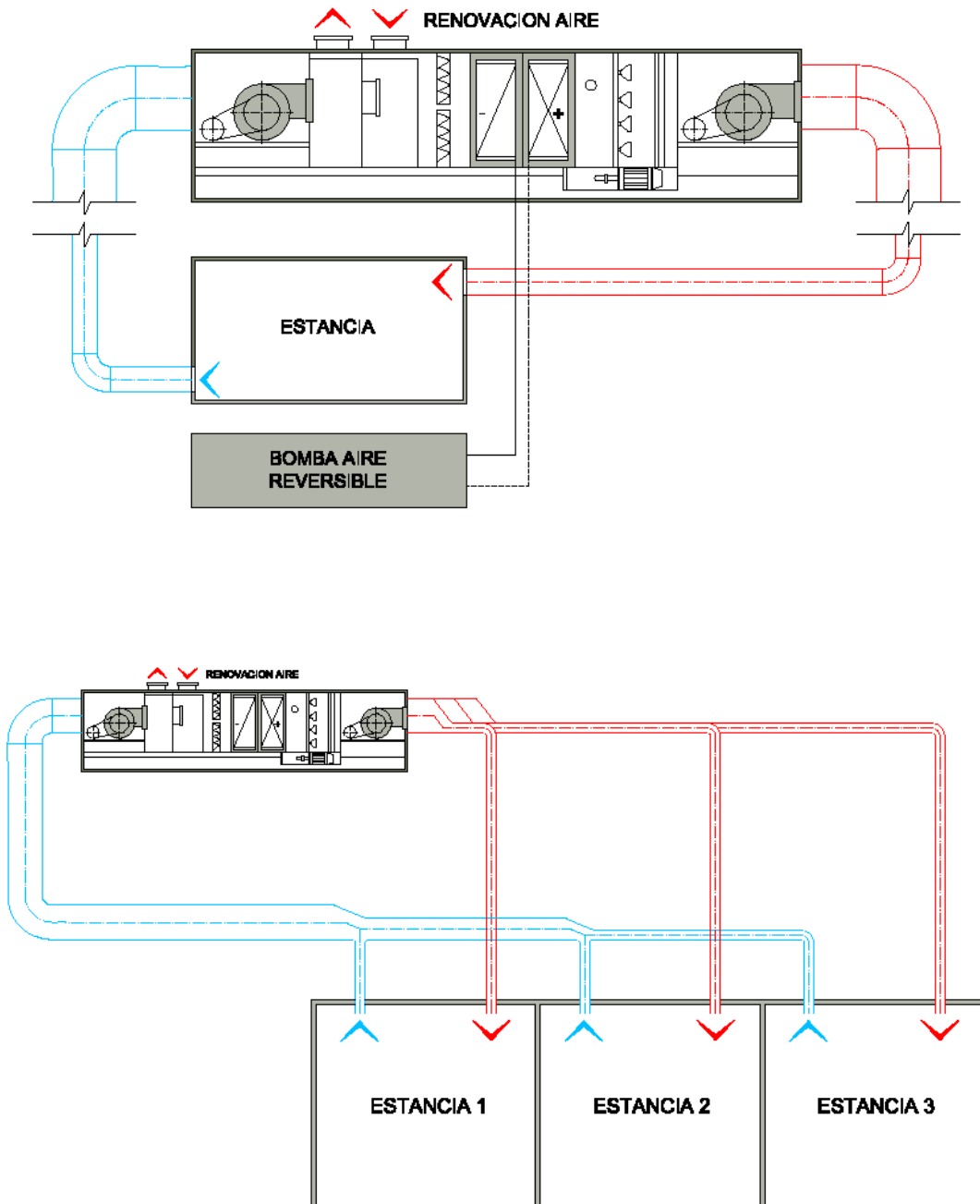
| Superficie proyectada (m2) Pendiente del colector 2% | Díámetro nominal del colector (mm) |
|---|------------------------------------|
| 144 | 160 |

Los diámetros de colectores de aguas residuales se han obtenido teniendo en cuenta el número máximo de unidades de descarga, así como la pendiente de los mismos, indicándose los diámetros y pendientes en los planos correspondientes

Los diámetros de colectores de aguas pluviales se han obtenido e función de la zona pluviométrica en la que se ubica el edificio, y teniendo en cuenta la superficie que evacua a los mismos, así como la pendiente, indicándose diámetros pendientes en los planos correspondientes.

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Para la climatización del edificio se opta por colocar unidades de tratamiento de aire (UTA) por planta, ubicadas una en cada módulo del edificio. Se colocan en los falsos techos, por tanto se escoge un modelo de UTA adecuado para colocar en falsos techos y por tanto de altura reducida. Son UTAs multizona y están alimentadas por agua caliente procedente de una bomba de calor reversible situada en la planta sótano del módulo de talleres. Ambas UTAs cuentan con renovación de aire exterior con recuperador de calor, para cumplir la renovación del aire en los locales exigida por el RITE. A continuación se adjuntan dos esquemas de las UTAs multizona utilizadas:



UNIDAD TRATAMIENTO DE AIRE DE BAJO PERFIL UTBS.SOLER&PALAU**Descripción:**

Unidades de tratamiento de aire de altura reducida expresamente diseñadas para la instalación en falsos techos. Bastidor construido en perfil de aluminio extrusionado. Paneles tipo sándwich con aislamiento en lana mineral de 25 mm de espesor. Construidos con chapa pre-plastificada al exterior y chapa galvanizada al interior

Características principales:

- Fácil acceso
- Estructura consistente
- Fácil acceso a los filtros
- Caja de conexiones lateral
- Tomas de presión
- Prensa-estopas
- Motores:Modelos trifásicos, IP54, Clase F.
- Ventiladores centrífugos de acoplamiento

PRESION TOTAL: 1275 Pa
 MOTOR TRIFASICO 400V_POTENCIA: 2X2,2 KW
 MOTOR TRIFASICO 400V_INTENSIDAD: 2X4,98A
 RESISTENCIA ELECTRICA_POTENCIA: 45 KW
 RESISTENCIA ELECTRICA_INTENSIDAD: 112,5A
 RESISTENCIA ELECTRICA_NºETAPAS: 3
 PESO: 145 KG
 DIMENSIONES: 1900X1450X500mm

**DIFUSOR LINEAL LK-70.KOOLAIR****Descripción:**

Difusor lineal de impulsión LK-70 para caudal variable o constante, especialmente diseñado para mantener el efecto techo. Este difusor, fabricado con perfiles de aluminio, tiene un paso de aire de 15 mm.

Acabado:

Construido en aluminio anodizado natural mate o prelacado en blanco brillo RAL-9010, como acabados estándar. Las aletas direccionales son orientables mediante una rueda de accionamiento, pudiéndose alternar la vena de aire en diferentes direcciones cada 700 mm máximo y 100 mm mínimo.



CONDUCTOS DE IMPULSIÓN Y RETORNO

Características principales:

Panel de lana de vidrio de alta densidad de 3 cm, revestido por ambas caras por aluminio (exterior: aluminio+malla de fibra de vidrio; interior: aluminio+malla de fibra de vidrio), y con el canto macho rebordeado por el complejo interior de aluminio. Incorpora un velo de vidrio en cada cara del panel para otorgar mayor rigidez.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA λED: ≤ 0,032 W/(m.K) a 10 °C.

RESISTENCIA TÉRMICA: R ≥ 0,75 (m2 .K)/W a 10 °C.

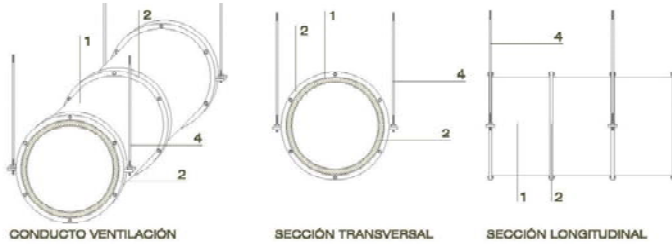
REACCIÓN AL FUEGO: A2-s1, d0

RESISTENCIA AL VAPOR DE AGUA: Valor aproximado ≥ 100 m2.día. mmHg/g (885 MN.s/g).

ESTANQUEIDAD: Clase D

RESISTENCIA A LA PRESIÓN: 800 Pa

DIMENSIONES MÁXIMAS: Largo 3,00m / Ancho 1,19m



- 1 - Conducto de ventilación de chapa galvanizada
- 2 - Aislamiento.
- 3 - Refuerzo.
- 4 - Varilla roscada.

CARACTERÍSTICAS

Panel chapa galvanizada con aislamiento de lana de vidrio de 3 cm, revestido por ambas caras por aluminio (interior: aluminio + malla de fibra de vidrio).
 CONDUCTIVIDAD TÉRMICA λED: ≤ 0,032 W/(m.K) a 10 °C.
 RESISTENCIA TÉRMICA: R ≥ 0,75 (m2 .K)/W a 10 °C.
 REACCIÓN AL FUEGO: A2-s1, d0
 RESISTENCIA AL VAPOR DE AGUA: Valor aproximado ≥ 100 m2.día. mmHg/g (885 MN.s/g).
 ESTANQUEIDAD: Clase D
 RESISTENCIA A LA PRESIÓN: 800 Pa
 DIMENSIONES MÁXIMAS: Largo 3,00m / Ancho 1,19m

CÁLCULO DIMENSIÓN CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN

1.-ESTIMACION DE LA POTENCIA CALORIFICA

Pc=Tasa de calefacción(25 kcal/hm³) x Volumen acondicionado = Kcal/h

2.-ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA FRIGORIFICA

Pf=Tasa de refrigeración(150 frigorías/m²h) x Superficie = Frigorías/h

3.-ESTIMACION DEL CAUDAL DE AIRE DE IMPULSION

3.1.-DE REFRIGERACION

$$Q_{pf} = \frac{Pf}{1,2Kg/m^3 \times (0,24Kcal/kg^{\circ}C) \times \Delta T + (0,6Kcal/g) \Delta g \times 1,2}$$

Qpf = m³/h

ΔT = 12°C

Δg = 2 g/kg aire seco

3.2.-DE CALEFACCION

$$Q_{pc} = \frac{Pc}{1,2Kg/m^3 \times (0,24Kcal/kg^{\circ}C) \times \Delta T}$$

ΔT = 18°C

4.-CALCULO SECCION

$$Seccion (m^2) = \frac{Q (m^3/seg)}{V (m/seg)}$$

V = 4 m/seg

Para trazado y dimensión de los conductos de climatización ver planos de instalación de climatización en memoria gráfica.

VENTILACIÓN DE ASEOS

La ventilación de todos los aseos del edificio se realizará mediante extracción forzada. Para ello se instalarán un extractor heliocentrífugo in-line marca Soler & Palau modelo TD Mixvent 350 / 125 conectado a una red de extracción en chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.

En dicha red se colocarán bocas de extracción circular modelo Madel BWC.



Extractor S&P TD Mixvent



Boca extracción Madel BWC

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

NORMATIVA

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrentensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrentensidades.

SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO. ACOMETIDA

La acometida a la red eléctrica urbana se realiza en media tensión y es de tipo enterrada. Llega a centro de transformación, de donde sale una línea en baja tensión para suministro de las plantas inmediatamente superiores, y otra de media tensión para abastecer al resto de plantas técnicas, donde se sitúan otros centros de transformación.

La acometida cumplirá la normativa específica y las Normas particulares de la empresa distribuidora y es única para el edificio y se realiza siguiendo el trazado más corto posible, discurriendo por terreno de dominio público. Los conductores serán aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV.

La acometida es trifásica por tratarse de un suministro de potencia superior a 14,49 kVA.

PREVISIÓN DE CARGAS

Ver plano de esquema unifilar en memoria gráfica.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN, PARTES

1.-Caja de protección y medida (CPM)

Cumplirá ITC-BT-13. Reúne bajo la misma envolvente, el fusible general de protección y el conjunto de medida. Se sitúa en el límite de la propiedad con la plaza pública.

Como es suministro monofásico consiste en una unidad funcional de medida para fijación de un contador monofásico y un reloj

Los dispositivos de lectura del equipo de medida estarán a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

El tipo de CPM será de uno de los recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Su grado de protección será IP 43 según UNE20324 e IK09 según UNE EN 50102. La envolvente dispondrá de la ventilación necesaria para evitar la formación de condensaciones.

2.- Derivación individual

La derivación individual discurre por

Enterrada en la parcela del edificio, mediante conductores de cobre aislados en el interior de tubos enterrados. Está constituida por 3fases + neutro +protección. El diámetro del tubo permite la ampliación de la sección de los conductores en un 100%. El cable es unipolar y con un aislamiento de tensión asignada 0,6/1kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21123 parte 4 ó 5 o UNE 211002.

La derivación individual constará además del hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. El hilo de mando tendrá una sección de 1,5 mm² y será de color rojo

3.- Interruptor de control de potencia (ICP)

Se ha previsto una caja homologada y empotrada para alojar el ICP. Es precintable y con índice de protección IP30 e IK07. Está situada al lado del cuadro de protección y maniobra. Se ubica a una altura comprendida entre 1,4 y 2,0 m

4.- Cuadro de mando y protección y circuitos interiores

Las especificaciones de la instalación interior se recogen en las instrucciones ITC-19, ITC-20, ITC-21 e ITC-25.

Se ha previsto un cuadro de mando y protección ubicado en un armario en la zona de recepción y hemeroteca, a una altura entre 1,4m y 2,0 m. Contará con grados de protección IP30 e IK07.

Se han previsto otros cuadros secundarios en la planta primera del módulo de talleres, en la cafetería, en el salón de actos

Las secciones indicadas corresponden a la instalación de cuatro conductores más conductor de protección bajo tubo de PVC empotrado.

El conductor de los circuitos interiores es de cobre en formato unipolar con tensión de aislamiento 450/750 V y bajo tubo de protección según ITC-20 e ITC-21. Cables tipo H 07V-U.

El interruptor general tendrá un poder de corte mínimo de 4,5kA.

La instalación interior discurre bajo tubo de protección corrugado.

5.- Instalación de puesta a tierra

Las especificaciones de la instalación de puesta a tierra se recogen en las instrucciones ITC-18, ITC-24 e TC-26.

La instalación de puesta a tierra está formada por un cable rígido de cobre desnudo de sección 35 mm², formando un anillo cerrado que interesa el perímetro del edificio, dispuesto en el fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor que 0,80 m.

El punto de puesta a tierra se ha previsto en arqueta cuya ubicación se recoge en el plano correspondiente.

La línea principal de tierra que parte del punto de puesta a tierra tendrá una sección mínima de 16 mm².

Los conductores activos de la instalación van acompañados de los correspondientes conductores de protección.

La resistencia máxima de la instalación será de 10 ohmios. Con este valor las tensiones de contacto son inferiores a 24 V en emplazamientos conductores y 50 V en los demás casos.

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

NORMATIVA

Debido a que se trata de un edificio exento que no está sujeto a la Ley de Propiedad Horizontal, la normativa que se cita a continuación se ha seguido como orientación para el trazado de la infraestructura necesaria para acoger las instalaciones de telecomunicaciones:

-Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

-Real Decreto 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

SERVICIOS PREVISTOS EN EL EDIFICIO

Los servicios de telecomunicación previstos en el centro de interpretación son:

La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en el edificio.

La captación y adaptación y la distribución de la señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los puntos de conexión en el museo.

El acceso al servicio de telefonía disponible y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.

El acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

La infraestructura para acoger la instalación de telecomunicaciones en el rascacielos consta de:

-Arqueta de entrada ubicada en zona exterior del edificio. En esta arqueta se establece la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los operadores y la infraestructura de telecomunicación del edificio.

-Canalización externa y de enlace: constituida por tres tubos de material plástico de paredes lisas, destinados uno a TB-RDSI, otro a TLCA y uno de reserva. Discurren desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada del edificio. Introduce en el edificio las redes de comunicación de los operadores.

-Canalización de enlace superior: está constituida por cables sin protección entubada entre las antenas y el pasamuro de acceso al edificio y por cables en protección entubada desde el pasamuro.

-Equipo de captación y adaptación de señales de RTV terrenal y satélite: Los mástiles de antenas estarán conectados a la instalación de tierra del edificio con cable de cobre de 25 mm²

- Registro de terminación de red situado dentro del edificio en un RACK.
- Canalización interior del edificio, que utilizará configuración en estrella, será realizada mediante tres tubos (uno para cada servicio) de diámetro de 20 mm de tipo plástico corrugado. En la canalización interior se instalarán registros de paso cada 15 m, en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm y cada dos curvas de 90°.
- Registros de toma empotrados en paredes. Ver planos de iluminación/electricidad en memoria gráfica.

A efectos del diseño y ejecución de la infraestructura para acoger las instalaciones de telecomunicaciones se tendrá en cuenta el Anexo IV del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

1.- Infraestructura de RTV

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación. Además, el equipo de cabecera está constituido por las antenas para captación de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y la captación de las señales de radiodifusión y televisión por satélite.

Asimismo, por el equipamiento de cabecera, encargado de recibir y adaptar dichas señales.

La red de distribución comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa las señales procedentes de los elementos de captación y llega hasta los derivadores. La red de dispersión se inicia en los derivadores y finaliza en el registro de terminación de red que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). La red interior de usuario contiene los registros de toma.

El sistema deberá disponer los elementos necesarios para proporcionar en las tomas de usuario las señales con los niveles de calidad establecidos en el Anexo I del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril. Así mismo, los elementos de captación, el equipamiento de cabecera de la instalación, la red y los cables, cumplirán lo especificado en el citado Anexo I.

2.- Infraestructura de TB+RDSI

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación, descrita en el epígrafe 4 de la Memoria.

Para el centro, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables de acometida (dos pares) discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior del centro y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la red interior de usuario, que contiene los registros de toma, con las bases de acceso terminal.

La instalación de TB+RDSI cumplirá lo especificado en el Anexo II del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril,

3.- Infraestructura para los servicios de banda ancha

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación, descrita en el epígrafe 4 de la Memoria.

La instalación consta de red de alimentación y red de distribución, siendo su diseño y dimensionado responsabilidad de los operadores de servicios.

Para el edificio, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables coaxiales discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior del centro y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la canalización interior de usuario, con tubo de 20 mm, que contiene los registros de toma, con las bases de acceso terminal.

La instalación de TLCA y SAFI cumplirá lo especificado en el Anexo III del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

6- CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anexo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la ejecución
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) 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.
- 2) 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
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de 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.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

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

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1.- Control de la documentación de los suministros

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

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

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

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

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

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.- Control mediante ensayos

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

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

Hormigones estructurales: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Es el indicado en el art. 88 de la EHE.

Modalidades de control:

a) Modalidad 1: Control a nivel reducido. Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm²
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100. Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) Modalidad 3: Control estadístico del hormigón. Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

| Límite superior | Tipo de elemento estructural | | |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | Elementos comprimidos | Elementos flexionados | Macizos |
| 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 | - |

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

| Límite superior | Tipo de elemento estructural | | |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | Elementos comprimidos | Elementos flexionados | Macizos |
| Volumen hormigón | 200 m ³ | 200 m ³ | 200 m ³ |
| Tiempo hormigonado | 4 semanas | 4 semanas | 2 semana |
| Superficie construida | 1.000 m ² | 2.000 m ² | - |
| Nº de plantas | 4 | 4 | - |

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas¹ por lote.

Siendo,

$$N \geq 2 \text{ si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$$

$$N \geq 4 \text{ si } 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N \geq 6 \text{ si } f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclarán 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.

Control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

- a) 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.
- b) Para el resto de los casos se establece en el anexo I 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. 81 de la EHE.

CONTROL DEL ACERO

Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

| 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 | |
| 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 |

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

| Clasificación de las armaduras según su diámetro | |
|--|-----------------------------------|
| Serie fina | $\Phi \leq 10 \text{ mm}$ |
| Serie media | $12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$ |
| Serie gruesa | $\Phi \geq 25 \text{ mm}$ |

| | Productos certificados | | Productos no certificados | |
|--------------------------|--|--|---|---|
| | Los resultados del control del acero deben ser conocidos | antes de la puesta en uso de la estructura | | antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente |
| Lotes | Serán de un mismo suministrador | | Serán de un mismo suministrador, designación y serie. | |
| Cantidad máxima del lote | armaduras pasivas | armaduras activas | armaduras pasivas | armaduras activas |
| | 40 toneladas o fracción | 20 toneladas o fracción | 20 toneladas o fracción | 10 toneladas o fracción |
| Nº de probetas | dos probetas por cada lote | | | |

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
 - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
 - Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
 - Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el 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.
- 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.

Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: 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.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: 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.
- Ensayos 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.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

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

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

Cementos comunes

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

Cementos especiales

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

Cementos de albañilería

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

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

7. RED DE SANEAMIENTO

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

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

Epígrafe 6. Productos de construcción

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

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

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

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

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

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

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

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

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

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

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

8. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

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

Paneles de yeso

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

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

Chimeneas

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

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

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

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

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

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

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

Especificaciones para morteros de albañilería

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

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

10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

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

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

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

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

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

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

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

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

11. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

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

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (Obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

12. IMPERMEABILIZACIONES

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

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

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

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

13. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

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

Adoquines de hormigón

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

Baldosas prefabricadas de hormigón

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

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

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

Techos suspendidos

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

Baldosas cerámicas

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

14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

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

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

Herrajes para la edificación

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

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

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

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

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

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

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

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

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

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

15. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

16. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

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

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

• Epígrafe 5. Productos de construcción

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

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

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

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

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

(BOE 19/02/2005).

▪ INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

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

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

▪ INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

▪ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

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

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

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

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

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

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

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

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

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

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

▪ COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

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

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

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

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS

- ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- ITE 04.9 CALDERAS
- ITE 04.10 QUEMADORES
- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

(A partir del 1 de marzo de 2008)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

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

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

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

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

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

Fase de recepción de equipos y materiales

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

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

B. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

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

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5. Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

5. IMPERMEABILIZACIONES

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

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

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

6. AISLAMIENTO TÉRMICO

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

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

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

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

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

8. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)
Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)
Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)
Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)
Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)
Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)
Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

▪ RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)
Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).
Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)
Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)
Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)
Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

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

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

4. IMPERMEABILIZACIONES

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

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

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

5. INSTALACIONES

▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

- Artículo 18

▪ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

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

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

• ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES

- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

- ITE 06.4 PRUEBAS

- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

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

Fase de recepción de las instalaciones

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

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

ANEXO I
CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

Los hormigones empleados en esta obra serán de central homologada que disponga de control de producción reconocido.

ÁRIDOS

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

| ENSAYOS | | Nº ENSAYOS |
|---------|--|------------|
| 1 | UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos | |
| 2 | UNE 7133:58 Terrones de arcilla | |
| 3 | UNE 7134:58 Partículas blandas | |
| 4 | UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2 | |
| 5 | UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO ₃ = referidos al árido seco | |
| 6 | UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ = referidos al árido seco | |
| 7 | UNE 1744-1:99 Cloruros | |
| 8 | UNE 933-9:99 Azul de metileno | |
| 9 | UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento | |
| 10 | UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena | |
| 11 | UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava | |
| 12 | UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos | |
| 13 | UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico | |
| 14 | UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso | |
| 15 | UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso | |

AGUA

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

| ENSAYOS | | Nº ENSAYOS |
|---------|---|------------|
| 1 | UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH | |
| 2 | UNE 7130:58 Sustancias disueltas | |
| 3 | UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO ₄ | |
| 4 | UNE 7178:60 Ión cloruro Cl- | |
| 5 | UNE 7132:58 Hidratos de carbono | |
| 6 | UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter | |
| 7 | UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico | |

CEMENTO

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

| ENSAYOS | | Nº ENSAYOS |
|---------|--|------------|
| 1 | UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación | |
| 2 | UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble | |
| 3 | UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad | |
| 4 | UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación | |
| 5 | UNE 80117:87 Exp. Blancura | |
| 6 | UNE 80304:86 Composición potencial del Clinker | |
| 7 | UNE 80217:91 Álcalis | |
| 8 | UNE 80217:91 Alúmina | |
| 9 | UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos | |
| 10 | UNE 80217:91 Contenido de cloruros | |
| 11 | UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado | |
| 12 | UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen | |
| 13 | UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión | |
| 14 | UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros | |

ADITIVOS Y ADICIONES

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.
- Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):
- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

| ENSAYOS | | Nº ENSAYOS |
|---------|--|------------|
| 1 | UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halógenos totales | |
| 2 | UNE 83227:86 Determinación del pH | |
| 3 | UNE EN 480-8:97 Residuo seco | |
| 4 | UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico | |
| 5 | UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre | |
| 6 | UNE EN 451-2:95 Finura | |
| 7 | UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas | |
| 8 | UNE 80217:91 Cloruros | |
| 9 | UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego | |
| 10 | UNE EN 196-1:96 Índice de actividad | |
| 11 | UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio | |

7- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* A pesar de que la ubicación del edificio es en Nueva York y por tanto se regiría por normativa específica americana, a todos los efectos se empleará normativa española, salvo en los casos en que la tipología de rascacielos requiera una búsqueda y ampliación de documentación, para lo cual se consultan otros documentos, especificados en los apartados correspondientes.

La normativa a cumplir es:

01. Abastecimiento de Agua Vertido y Depuración
02. Acciones en la Edificación
03. Actividades Recreativas
04. Aislamiento
05. Aparatos Elevadores
06. Aparatos a Presión
07. Audiovisuales, Antenas y Telecomunicaciones
08. Barreras Arquitectónicas
09. Blindajes
10. Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
11. Cales
12. Carpintería
13. Casilleros Postales
14. Acciones en la Edificación
15. Combustibles
16. Consumidores
17. Control de Calidad
18. Cubiertas
19. Electricidad e Iluminación
20. Estadística
21. Estructuras de Acero
22. Estructuras de Forjados
23. Estructuras de Hormigón
24. Fontanería
25. Habitabilidad
26. Acciones en la Edificación
27. Ladrillo y bloque
28. Medio Ambiente e Impacto Ambiental
29. Protección contra Incendios
30. Proyectos
31. Residuos
32. Seguridad, Salud en el Trabajo y Prevención de Riesgos
33. Vidriería

1. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA

- ORDEN de 9-DIC-75, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ENE-76
- Corrección errores: 12-FEB-76

MODIFICADA POR:

COMPLEMENTO DEL APARTADO I.5 TÍTULO I DE LA NORMA BÁSICA ANTERIOR.

- RESOLUCIÓN de 14-FEB-80 de la Dirección General de la Energía
- B.O.E.: 7-MAR-80

CONTADORES DE AGUA FRÍA.

- ORDEN de 28-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 6-MAR-89

CONTADORES DE AGUA CALIENTE.

- ORDEN de 30-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 30-ENE-89

NORMAS PROVISIONALES SOBRE INSTALACIONES DEPURADORAS Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR.

- RESOLUCIÓN de 23-ABR-69 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas
- B.O.E.: 20-JUN-69
- Corrección errores: 4-AGO-69

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS.

- REAL DECRETO de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente
- B.O.E.: 24-JUL-01

2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-AE/88 "ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN".

- REAL DECRETO 1370/1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo del 11 de Noviembre del 88.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 11-OCT-02

3. ACTIVIDADES RECREATIVAS

REGLAMENTO GENERAL DE POLICIA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS.

- REAL DECRETO 2816/82 del Ministerio del Interior de 27-AGO-82.
- B.O. E. 6-NOV-82
- Corrección de errores: 29-NOV-82 y 1-OCT-83

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Deroga los artículos 2 al 9, ambos inclusive, y 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22 del reglamento anterior.

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR.

- DECRETO 106/1998, de 12-FEB, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 03-ABR-98.

REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR.

- ORDEN de 27-MAY, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 08-JUN-98
- Corrección errores: 12-JUN-98

4. AISLAMIENTO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 150/99 de 7-MAY-99, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 27-MAY-99.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 320/2002 de 7-NOV-02, de Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 28-NOV-02.

LEY DEL RUIDO.

- LEY 37/2003 de Jefatura del Estado, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- B.O.E.: 18.11.2003

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2709/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86
- Corrección de errores: 5-JUN-86

POLIESTIRENOS EXPANDIDOS.

- ORDEN de 23-MAR-99. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-ABR-99
- Modifica especificaciones técnicas de R.D. 2709/85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 1637/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-AGO-86
- Corrección errores: 27-OCT-86

5. APARATOS ELEVADORES

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.

- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE

- B.O.E.: 30-SEP-97
- Corrección de errores: B.O.E. - 28-JUL-98

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.

- ORDEN de 23-SEP-87, del Ministerio de Industria y Energía (art. 10 a 15, 19 y 23)
- B.O.E.: 6-OCT-87
- Corrección errores: 12-MAY-88

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEM1, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

- RESOLUCIÓN de 27-ABR-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 15-MAY-92

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS.

- ORDEN de 12-SEP-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. ART. 10 a 15, 19 y 23.
- B.O.E.: 17-SEP-91
- Corrección errores: 12-OCT-91

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.

- RESOLUCIÓN de 3-ABR-97, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 23-ABR-97
- Corrección de errores: 23-MAY-97
- APARATOS ELEVADORES HIDRAULICOS.
- ORDEN de 30-JUL-74. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-AGO-74

ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO

- RESOLUCIÓN de 10-SEP-98, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 25-SEP-98

GRUAS.

- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio
- Corrección de errors: B.O.E.: 23.01.2004.

6. APARATOS A PRESIÓN

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-MAY-79
- Corrección errores: 28-JUN-79
- Corrección errores: 24-ENE-91

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9, 19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1504/1990, de 23-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-NOV-90
- Corrección de errores: 24-ENE-91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AP1. CALDERAS, ECONOMIZADORES Y OTROS APARATOS.

- ORDEN de 17-MAR-81, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-ABR-81
- Corrección errores: 22-DIC-81

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AP1 ANTERIOR.

- ORDEN de 28-MAR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ABR-85

ITC-MIE-AP2. TUBERÍAS PARA FLUIDOS RELATIVOS A CALDERAS.

- ORDEN de 6-OCT-80, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-80

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 76/767/CEE SOBRE APARATOS A PRESION.

- Real Decreto 473/88 de 30-MAR-88

- B.O.E.: 20-MAY-88

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESION SIMPLES.

- Real Decreto 1495/1991 del Mº de Industria y Energía de 11-OCT-91
- B.O.E.: 15-OCT-91
- Corrección de errores: 25-NOV-91

MODIFICACION DEL REAL DECRETO 1495/1991.

- Real Decreto 2486/94 del Mº de Industria y Energía de 23-DIC-94
- B.O.E.: 24-ENE-95

7. AUDIOVISUALES Y ANTENAS

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 28-FEB-98

TELECOMUNICACIONES. REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- REAL DECRETO 401/2003, de 04-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 14-MAY-03

TELECOMUNICACIONES. DESARROLLO DEL REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- ORDEN CTE 1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 27-MAY-03

GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 11/98 de la Jefatura del Estado de 24-ABR-98
- B.O.E.: 25-ABR-98

TELECOMUNICACIONES POR SATELITE.

- REAL DECRETO 136/97 del Mº de Fomento de 31-ENE-97
- B.O.E.: 1-FEB-97
- Corrección de errores: 14-FEB-97

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 32/2003, de 3 de Noviembre, de Jefatura del Estado, General de Telecomunicaciones.
- B.O.E.: 04.11.2003.

8. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS.

- LEY 8/ 1997, de 20-AGO-97, de la Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 29-AGO-97

REGLAMENTO DE ELIMINACION DE BARREIRAS.

- Real Decreto 35/2000
- DOGA: 29-FEB-00

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 556/1989, de 19-MAY, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-MAY-89

RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS V.P.O.

DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS.
- REAL DECRETO 355/1980, de 25-ENE, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

- B.O.E.: 28-FEB-80

- ORDEN de 3-MAR-80, del Ministerio de Obras; Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 10-MAR-80

INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVALIDOS (Titulo IX, Artículos 54 a 61).

- LEY 13/1982, de 7-ABR
- B.O.E.: 30-ABR-82

9. BLINDAJES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE "BLINDAJES TRANSPARENTES O TRANSLÚCIDOS" PARA SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

- Orden de 13-MAR-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E. de 08-ABR-86.

10. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 4 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE) (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA) E I.T.C.

- REAL DECRETO 1751/1998, de 31-JUL, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 5-AGO-98

NORMAS TÉCNICAS DE RADIADORES CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR FLUIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 3089/1982, de 15-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-NOV-82

NORMAS TÉCNICAS SOBRE ENSAYOS PARA HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES Y CONVECTORES POR MEDIO DE FLUIDOS.

- ORDEN de 10-FEB-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-FEB-83

COMPLEMENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS ANTERIORES (HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES).

- REAL DECRETO 363/1984, DE 22-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-FEB-84

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CHIMENEAS MODULARES METÁLICAS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2532/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 3-ENE-86
- Corrección errores: 27-FEB-86

11. CALES

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELO RCA-92.

- Orden de 18-DIC-92 del Mº de Obras Públicas y T.
- B.O.E. 26-DIC-92.

12. CARPINTERÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2699/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86

13. CASILLEROS POSTALES

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.

- DECRETO 1653/1964, de 4-MAY, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 9-JUN-64
- Corrección de errores: 9-JUL-64
- MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.
- ORDEN de 14-AGO-71 del Ministerio de Gobernación
- B.O.E.:3-SEP-71

14. CEMENTOS

CEMENTOS.R-C 03

- REAL DECRETO 1797/2003 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de Diciembre.
- B.O.E.; 16.01.2004

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.

- REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-88

MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL R.D.1313/1988, de 28 de OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS.

ORDEN de 28-JUN-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 30-JUN-89

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR (28-JUN-89).

- ORDEN de 28-DIC-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 29-DIC-89

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL R. D. 1313/1988 ANTERIOR.

- ORDEN de 4-FEB-92, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 11-FEB-92

15. COMBUSTIBLES

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.

- REAL DECRETO 1853/1993, de 27-OCT, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 24-NOV-93
- Corrección errores: 8-MAR-94

INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES.

- ORDEN de 17-DIC-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-ENE-86
- Corrección errores: 26-ABR-86

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.

- ORDEN de 29-ENE-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86
- Corrección errores: 10-JUN-86

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES. "MIG"

- ORDEN de 18-NOV-74, del Ministerio de Industria
- B.O.E.: 6-DIC-74

MODIFICACIÓN DE LOS PUNTOS 5.1 y 6.1 DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 26-OCT-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-NOV-83
- Corrección errores: 23-JUL-84

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-JUL-84

MODIFICACIÓN DEL APARTADO 3.2.1.

- B.O.E.: 21-MAR-94

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2.

- ORDEN de 29-MAY-98, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUN-98.

REGLAMENTO DE APARATOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS.

- REAL DECRETO 494/1988, de 20-MAY, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-MAY-88
- Corrección errores: 21-JUL-88

INSTRUCCIONES TÉCNICAS

COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 a 9 y 11 a 14.

- ORDEN de 7-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-JUN-88

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2.

- ORDEN de 17-NOV-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-NOV-88

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7.

- ORDEN de 20-JUL-90, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-90

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 6 y 11.

- ORDEN de 15-FEB-91, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 26-FEB-91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 10, 15, 16, 18 y 20.

- ORDEN de 15-DIC-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-DIC-88

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA USO PROPIO"

- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-OCT-97
- Corrección de errores: 24-ENE-98

RESOLUCIÓN de 24-FEB-99 de la Consellería de Industria y Comercio.

- D.O.G.: 15-MAR-99
- NUEVO PLAZO HASTA 23-ABR-00

DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS.

- REAL DECRETO 1562/1998, de 17-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-97
- MODIFICA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IP02 "PARQUES DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS".
- Corrección de Errores. B.O.E.: 20-NOV-98.

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1992 DE APLICACIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 276/1995, de 24-FEB-95 del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/396/CEE, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS.

- REAL DECRETO 275/1995, de 24-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95
- Corrección erratas: 26-MAY-95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 1428/1992, de 27-NOV, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 5-DIC-92
- Corrección de errores: 27-ENE-93

16. CONSUMIDORES

DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.

- Ley 26/84 de 19-JUL-84 de Jefatura del Estado.
- B.O.E. 21-JUL-84.

17. CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-93.

ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS. INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTENER LOS DOCUMENTOS EMITIDOS.

- ORDEN 24-JUN-03 401/2003, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 04-JUN-03

18. CUBIERTAS

NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-QB-90" CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS.

- REAL DECRETO 1572/1990, de 30-NOV, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-DIC-90
- HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN".
- Orden 12-MAR-86 del Ministerio de Industria.
- B.O.E. de 22-MAR-86.

19. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

- DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 18-SEP-02
- Entra en vigor: 18-SEP-03

REBT.

APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 07-AGO-03
- Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTÁICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- REAL DECRETO 195/2000 de 1-DIC-00.
- B.O.E. 27-DIC-00

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-82
- Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-AGO-84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 y 18.

- B.O.E.: 5-JUL-88
- ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-JUL-88
- Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.

- ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-OCT-84

DESARROLLO Y CUMPLEMENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.

- ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-89
- Corrección errores: 3-MAR-88

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2.

- REAL DECRETO 875/1984, de 28-MAR, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 12-MAY-84
- Corrección errores: 22-OCT-84

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G.: 30-JUL-97

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA".

- RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Trabajo de la Xunta de Galicia

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN.

- DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio.
- D.O.G.: 25-OCT-01

20. ESTADÍSTICA

- DECRETO 69/89 de 31-MAR-89
- D.O.G. 16-MAY-89.
- Modificación LEY 7/1993 de Ministerio de Cultura D.O.G. 14-JUN-1993.

21. ESTRUCTURAS DE ACERO

- NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE EA-95 "ESTRUCTURAS DE ACERO EN EDIFICACIÓN".
- REAL DECRETO 1829/1995, de 10-NOV, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- B.O.E.: 18-ENE-96

22. ESTRUCTURAS DE FORJADOS

- FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.
- REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 8-AGO-80

MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS.

- ORDEN de 29-NOV-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 16-DIC-89

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 2702/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía.
- B.O.E.: 28-FEB-86

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS.

- RESOLUCION DE 30-ENE-97 del Mº de Fomento.
- B.O.E.: 6-MAR-97

INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE).

- REAL DECRETO 642/2002, de 5-JUL, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 06-AGO-02
- Entra en vigor: 06-FEB-03 (Deroga "EF-96")

23. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).**

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 13-ENE-99.

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

- REAL DECRETO 2365/1985, de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-DIC-85

24. FONTANERÍA**NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN.**

- REAL DECRETO 358/1985, de 23-ENE, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-MAR-85
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS.
- ORDEN de 14-MAY-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-JUL-86

MODIFICADO POR: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS.

- ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-ENE-87

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS.

- ORDEN de 15-ABR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-ABR-85
- Corrección de errores: 27-ABR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SOLDADURAS BLANDAS ESTAÑO-PLATA Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2708/1985, del 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86
- Corrección de errores: 10-MAY-86

25. HABITABILIDAD**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD EN GALICIA

- DECRETO 311/92 de 12-NOV-92
- D.O.G. 20-NOV-92
- Corrección de errores: 05-FEB-93

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-97

26. INSTALACIONES ESPECIALES.**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU-8 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN, SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

PROHIBICIÓN DE PARARRAYOS RADIATIVOS.

- REAL DECRETO 1428/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-86

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1986, de 13-JUN. CONCESIÓN PLAZO DE 2 AÑOS PARA RETIRADA CABEZALES DE LOS PARARRAYOS RADIATIVOS.

- REAL DECRETO 903/ 1987, de 13-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-87

RECTIFICACIÓN DE LA TABLA I DE LA MI-IF004 DE LA ORDEN DE 24-ABR-96, MODIFICACIÓN DE LAS I.T.C. MI-IF002, MI-IF004, MI-IF008, MI-IF009 Y MI-IF010 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

- ORDEN de 26-FEB-97, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 11-MAR-97

PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

- Modificación de las I.T.C. MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas.
- ORDEN de 23-DIC-98, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 12-ENE-99

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas.

- ORDEN de 29-NOV-01, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 07-DIC-01

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE PERSONAS POR CABLE.

- REAL DECRETO 596/2002 de 28-JUN, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 09-JUN-02

27. LADRILLO Y BLOQUE**NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-FL-90" MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO.**

- REAL DECRETO 1723/1990, de 20-DIC, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 4-ENE-91

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS "RL-88".

- ORDEN de 27-JUL-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 3-AGO-88

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES EN OBRAS (RB-90).

- ORDEN de 04-JUL-90.
- B.O.E.: 11-JUL-90

28. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación

- B.O.E.: 2-ABR-63

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

- LEY 38/1972, de 22-DIC, de la Jefatura del Estado

- B.O.E.: 26-DIC-72

DESARROLLO DE LA LEY ANTERIOR.

DECRETO 833/1975, de 6-FEB, del Ministerio de Planificación del Desarrollo

- B.O.E.: 22-ABR-75

- Corrección errores: 9-JUN-75

MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 547/1979, de 20-FEB, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 23-MAR-79

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO

1302/1986, de 26-JUN-86

- B.O.E.: 30-JUN-86

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 1138/1988, de 30-SEP

- B.O.E.: 5-OCT-88

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA.

- Decreto 442/1990 de 13-SEP-90.

Consellería de la Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia.

- D.O.G.: 15-DIC-90.

EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO.

- REAL DECRETO 212/2002, de 22-FEB

- B.O.E.: 01-MAR-02

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

- LEY 9/2001, de 21-AGO-01. Consellería de la Presidencia.

- D.O.G.: 04-SEP-01

REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A EMISIONES RADIOELÉCTRICAS.

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28-

SEP-01. Ministerio de la Presidencia.

- B.O.E.: 29-SEP-01

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.

- LEY 16/2002, de 01-JUL-02

- B.O.E.: 02-JUL-02

LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE GALICIA.

- LEY 8/2002, de 18-DIC-02

- B.O.E.: 21-ENE-03

REXIME XURIDICO DA PRODUCCIÓN E XESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE. OZONO EN EL AMBIENTE.

- REAL DECRETO 1796/2003, de 26 de

Diciembre del Ministerio de la Presidencia.

- B.O.E.: 13.01.2004

29. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

- BOE: 17-DIC-2004

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV,

del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 14-DIC-93

- Corrección de errores: 7-MAY-94

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

EXTINTORES. REGLAMENTO DE

INSTALACIONES

- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 28-ABR-98.

30. PROYECTOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- B.O.E. 24-MAR-71

MODIFICACION DEL DECRETO 462/71

- B.O.E. 7-FEB-85

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

- Ley 38/98 de 5-NOV-98

- B.O.E. 06-JUN-99

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

LEY DE CONTRATOS DE LAS

ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- REAL DECRETO LEY 2/2000 de 16-JUN-00

- B.O.E. 21-JUN-00

- Corrección errores: 21-SEP-00

REGLAMENTO DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- DECRETO 1098/2001 de 12-OCT-01

- B.O.E. 26-OCT-01

LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA.

- LEY 9/2002 de 30-DIC-02

- B.O.E. 21-ENE-03

MODIFICACIÓN DE LA LEY 9/2002 DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

- Ley 15/2004 de 29-DIC-04

- D.O.G. 31-DIC-04

3 CIRCULARES INFORMATIVAS Y UNA ORDEN SOBRE LA LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA.

- CIRCULARES 1,2,3/2003 de 31-JUL-03

- ORDEN 01-AGO-03

- D.O.G. 05-AGO-03

CIRCULAR INFORMATIVA.

LEY 9/2002

- CIRCULAR 4/2003 de 10 de Noviembre

- D.O.G.: 16.12.2003

LEY DEL SUELO. CIRCULAR INFORMATIVA.

- Circular informativa 4/2003 de 10 de Diciembre de la C.P.T.O.P.V. de la Xunta de Galicia.

- D.O.G.: 16.12.2003.

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANÍSTICA.

- DECRETO 28/1999 de 21-ENE-99

- D.O.G. 17-FEB-99

31. RESIDUOS

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.-

- Real decreto 105/2008, de 1 de febrero 2008.

- BOE 16 febrero 2008.

32. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

RIESGOS LABORALES.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

RIESGOS LABORALES.

- LEY 54/2003, de 12 de Diciembre de la Jefatura del Estado

- B.O.E.: 13.12.2003

- Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-

OCT-97 del Ministerio de la Presidencia.

- B.O.E.: 25-OCT-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales

- B.O.E.: 31.01.2004

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo

- B.O.E.: 23-ABR-97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo

- B.O.E.: 23-ABR-77

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- REAL DECRETO 411/1997, de 21-

MAR.-97 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28-DIC-95

- B.O.E.: 26-ABR-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia.

- B.O.E.: 1-MAY-98

- MODIFICA R.D.39/1997 de 17-ENE-

1997 que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

- B.O.E. 31-ENE-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 1488/1998, de 30-JUL-98 del Ministerio de la Presidencia.

- B.O.E.: 17-JUL-98

- corrección de errores 31-JUL-98.

RIESGOS LABORALES

- RESOLUCIÓN de 23-JUL-98 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública.

- B.O.E.: 1-AGO-98

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

- REAL DECRETO 216/1999, de 5-FEB-99 del Ministerio de Trabajo.
- B.O.E.: 24-FEB-99

CRITERIOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR LEGIONELLA EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

- DECRETO 9/2001, de 11-ENE-01.
- D.O.G.: 15-FEB-01

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

- REAL DECRETO 909/2001, de 27-JUL-01 del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- B.O.E.: 28-JUL-01

33. VIDRIERÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BLINDAJES TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- ORDEN de 13-MAR-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-MAY-86
- Corrección de errores: 15-AGO-86

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR.

- ORDEN de 6-AGO-86, del Ministerio de Trabajo de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-SEP-86

DETERMINADAS CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO-CRISTAL.

- REAL DECRETO 168/88 de 26-FEB-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes.
- B.O.E.01-MAR-88.

8- PLIEGO DE CONDICIONES

A.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

- **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**
 - Naturaleza y objeto del pliego general
 - Documentación del contrato de obra

- **CAPÍTULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS**
 - EPÍGRAFE 1º: DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
 - Delimitación de competencias
 - El Proyectista
 - El Constructor
 - El Director de obra
 - El Director de la ejecución de la obra
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
 - EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
 - Verificación de los documentos del Proyecto
 - Plan de Seguridad y Salud
 - Proyecto de Control de Calidad
 - Oficina en la obra
 - Representación del Contratista. Jefe de Obra
 - Presencia del Constructor en la obra
 - Trabajos no estipulados expresamente
 - Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
 - Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
 - Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto
 - Faltas de personal
 - Subcontratas
 - EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN
 - Daños materiales
 - Responsabilidad civil
 - EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES
 - Caminos y accesos
 - Replanteo
 - Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
 - Orden de los trabajos
 - Facilidades para otros Contratistas
 - Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
 - Prórroga por causa de fuerza mayor
 - Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
 - Condiciones generales de ejecución de los trabajos
 - Documentación de obras ocultas
 - Trabajos defectuosos
 - Vicios ocultos
 - De los materiales y de los aparatos. Su procedencia
 - Presentación de muestras
 - Materiales no utilizables
 - Materiales y aparatos defectuosos
 - Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
 - Limpieza de las obras
 - Obras sin prescripciones
 - EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS
 - Acta de recepción
 - De las recepciones provisionales
 - Documentación de seguimiento de obra
 - Documentación de control de obra
 - Certificado final de obra
 - Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
 - Plazo de garantía
 - Conservación de las obras recibidas provisionalmente
 - De la recepción definitiva
 - Prórroga del plazo de garantía
 - De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

- **CAPÍTULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS**
 - EPÍGRAFE 1.º
 - Principio general
 - EPÍGRAFE 2.º
 - Fianzas
 - Fianza en subasta pública
 - Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
 - Devolución de fianzas
 - Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
 - EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS
 - Composición de los precios unitarios
 - Precios de contrata. Importe de contrata

- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
 - Administración
 - Obras por Administración directa
 - Obras por Administración delegada o indirecta
 - Liquidación de obras por Administración
 - Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
 - Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
 - Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
 - Responsabilidades del Constructor
- EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS
 - Formas varias de abono de las obras
 - Relaciones valoradas y certificaciones
 - Mejoras de obras libremente ejecutadas
 - Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
 - Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
 - Pagos
 - Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
- EPÍGRAFE 6.º: INDEMNIZACIONES MUTUAS
 - Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
 - Demora de los pagos por parte del propietario
- EPÍGRAFE 7.º: VARIOS
 - Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
 - Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
 - Seguro de las obras
 - Conservación de la obra
 - Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
 - Pago de arbitrios
 - Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

- **CAPÍTULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES**

- EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES
 - Calidad de los materiales
 - Pruebas y ensayos de los materiales
 - Materiales no consignados en proyecto
 - Condiciones generales de ejecución
- EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
 - Materiales para hormigones y morteros
 - Acero
 - Materiales auxiliares de hormigones
 - Encofrados y cimbras
 - Aglomerantes excluido cemento
 - Materiales de cubierta
 - Plomo y cinc
 - Materiales para fábrica y forjados
 - Materiales para solados y alicatados
 - Carpintería de taller
 - Carpintería metálica
 - Pintura
 - Colores, aceites, barnices, etc.
 - Fontanería
 - Saneamiento
 - Instalaciones eléctricas
 - Ventilación

- **CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y**
- **CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO**

- Movimiento de tierras
- Hormigones
- Morteros
- Encofrados
- Armaduras
- Albañilería
- Solados y alicatados
- Carpintería de taller
- Carpintería metálica
- Pintura
- Fontanería
- Instalación eléctrica
- Ventilación
- Precauciones a adoptar
- Controles de obra

EPÍGRAFE 1.º: OTRAS CONDICIONES

- CAPÍTULO VII. PLIEGO CONDICIONES INSTALACIONES

PLIEGO CONDICIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
 PLIEGO CONDICIONES INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA
 PLIEGO CONDICIONES INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA
 PLIEGO CONDICIONES INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS
 PLIEGO CONDICIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE VENTILACIÓN
 PLIEGO CONDICIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE TELECOMUNICACIONES

- CAPÍTULO VIII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE
 EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE
 EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88
 EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI
 EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPÍTULO II

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de

- personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
 - c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
 - d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
 - e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
 - f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
 - g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
 - h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartíéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
 - i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
 - j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
 - k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
 - l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
 - m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
 - n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.
- El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPÍTULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
 - Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
- El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º**OBRAS POR ADMINISTRACIÓN****ADMINISTRACIÓN**

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. *Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.*
2. *Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.*
3. *Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.*
4. *Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.*
5. *Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.*

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6º**INDEMNIZACIONES MUTUAS****INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7º**VARIOS****MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.**

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPÍTULO IV**PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES****PLIEGO PARTICULAR****EPIGRAFE 1º****CONDICIONES GENERALES****Artículo 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales

EPÍGRAFE 2º**CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES****Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.****5.1. Áridos.****5.1.1. Generalidades.**

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero.**6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.**7.1. Productos para curado de hormigones.**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.**8.1. Encofrados en muros.**

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.**9.1. Cal hidráulica.**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H₂O) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta.**10.1. Tejas.**

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.**12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm²

L. perforados = 100 Kg./cm²

L. huecos = 50 Kg./cm²

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EFHE (RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.**13.1. Baldosas y losas de terrazo.**

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueiras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueas, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14.- Carpintería de taller.

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16.- Pintura.

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18.- Fontanería.

Condiciones de los materiales:

Todos los productos cumplirán la legislación vigente en cuanto a agua de consumo humano y no modificarán las características del agua suministrada. Serán resistentes a la corrosión interior y no presentarán incompatibilidades electroquímicas entre sí. Deben resistir temperaturas de hasta 40°.

Condiciones de las conducciones:

Se consideran adecuados para las conducciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según UNE 19 047:1996

Tubos de cobre, según UNE EN 1 057:1996

Tubos de acero inoxidable, según UNE 19 049-1:1997

Tubos de fundición dúctil, según UNE EN 545:1995

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según UNE EN 1452:2000

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según UNE EN ISO 15877:2004

Tubos de polietileno (PE), según UNE EN 12201:2003

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según UNE EN ISO 15875:2004

Tubos de polibutileno (PB), según UNE EN ISO 15876:2004

Tubos de polipropileno (PP), según UNE EN ISO 15874:2004

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según UNE 53 960 EX:2002

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según UNE 53 961 EX:2002

Se atenderá a los límites del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, en cuanto a la concentración de sustancias nocivas.

El ACS se considerará agua para consumo humano.

Quedan prohibidos los tubos de aluminio y todos aquéllos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en la red, incluidas juntas elásticas, productos para estanqueidad, materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán todas las condiciones expuestas.

El aislamiento térmico de las tuberías realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

El material de válvulas y llaves será compatible con las tuberías que se intercalen.

El cuerpo de la llave será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Se emplearán únicamente como válvulas de tubería válvulas de cierre por giro de 90° si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Resistirán una presión de servicio de 10 bar.

Incompatibilidad entre los materiales y el agua:

Se evitará la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se consideran agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l (emplear índice de Langelier para su comprobación). Para los tubos de cobre se consideran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂ (utilizar índice de Lucey para su comprobación).

Para los tubos de acero galvanizado y para los de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuáles será necesario un tratamiento del agua serán las especificadas en las tablas 6.1 y 6.2, respectivamente, de la sección HS4 del CTE. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores se utilizará el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales:

No se acoplarán tuberías y elementos de metales que tengan diferentes valores de potencial electroquímico, excepto si se instala primero el de menor valor según el sentido de la circulación del agua.

Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las de acero galvanizado. Tampoco se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre antes de canalizaciones de acero. Excepcionalmente, por motivos insalvables, se admitirán manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se permite el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, si se monta válvula de retención entre ambas tuberías.

Se permite el acoplamiento de elementos de acero inoxidable al acero galvanizado.

En los pasamuros se interpondrá material plástico.

Reductor de presión:

Ejecución y montaje:

Cuando existan baterías mezcladoras se instala reducción de presión centralizada.

Se instalan libres de presiones y con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Se instala racor de conexión para aparato de medición de presión, o puente de presión diferencial. En el lado de salida dispone de tramo de tubo de longitud mínima cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida hay partes de la instalación sobrecargadas con presión no admisible, se instala válvula de seguridad, ajustándose la presión de salida del reductor a un 20% por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si se requiere by-pass, éste llevará reductor de presión instalado para que exista circulación por ambos recorridos.

Montaje de filtros:

Se instalarán antes del primer llenado e irán inmediatamente delante del contador.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, se instalará filtro adicional en el punto de transición.

Todos los aparatos de dosificación cumplirán la reglamentación vigente.

Cuando deba tratarse toda el agua potable dentro de una instalación, se instalarán el aparato de dosificación y el de descalcificación detrás de la instalación de contador, y, en caso de existir, del filtro y del reductor de presión. El aparato de descalcificación irá delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para producción de ACS, los aparatos de dosificación y de descalcificación irán delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando se monte sistema de tratamiento electrolítico de agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último, acumulador de ACS de la serie, según norma UNE 100 050:2000.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

Artículo 19.- Saneamiento

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Materiales. Características generales:

Todos los materiales utilizados en las redes definidas en el proyecto serán resistentes a la agresividad de las aguas a evacuar, impermeables a la totalidad de líquidos y gases. Tendrán suficiente resistencia a las cargas externas. Serán flexibles para poder absorber sus movimientos. Serán lisos en su interior, resistentes a la abrasión y a la corrosión, y absorberán los ruidos producidos y transmitidos.

Las canalizaciones para evacuación de residuos que se consideran adecuadas son las que cumplen con las normas siguientes, en función del material constituyente:

Las tuberías de fundición, normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.

Las tuberías de PVC, normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

Las tuberías de polipropileno (PP), norma UNE EN 1852-1:1998

Las tuberías de gres, norma UNE EN 295-1:1999

Las tuberías de hormigón, norma UNE 127010:1995 EX.

Puntos de captación:

Sifones:

Serán lisos y de material resistente a las aguas evacuadas. Tendrán un espesor mínimo de 3 mm.

Cazoletas:

Serán de material estanco, resistente y permitirá el perfecto acoplamiento de los materiales de la cubierta, terraza o patio en el que se instalen.

Accesorios:

Los elementos que sean necesarios para la ejecución de las instalaciones estarán fabricados en material que cumpla las mismas condiciones exigidas para la canalización en la que se inserten.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc, cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado. Si los bajantes son de material plástico, se intercalará entre la abrazadera y el bajante un manguito de plástico.

Todos los herrajes que se utilicen en la ejecución de las redes, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc. Cumplirán todas las prescripciones anteriores.

19.1. Válvulas de desagüe:

Todas tendrán tapón y cadena, se ensamblarán mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, y tendrán juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario. Las rejillas serán acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realiza mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula. No se permite la unión con enmasillado. Si el tubo es de polipropileno, no se permite la utilización de líquido soldador.

19.2. Sifones individuales y botes sifónicos:

Serán accesibles desde el local al que sirven. Los cierres hidráulicos serán accesibles para su mantenimiento.

Los sifones individuales llevarán en el fondo dispositivo de registro con tapón roscado instalado lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario, o en el mismo aparato sanitario.

La distancia máxima vertical entre la válvula de desagüe y la corona del sifón es igual o inferior a 60 cm. Si se instalan sifones individuales se dispondrán en orden de menor altura de cierre hidráulico a mayor a partir de la desembocadura al bajante: el más próximo será la bañera, después el bidé y finalmente los lavabos.

Quedarán enrasados con el pavimento y quedarán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm, y el tubo de salida como mínimo a 50 mm., formando cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida que va al bajante estará por encima o a la misma altura que la boca del bote.

El diámetro mínimo de los botes sifónicos es 110 mm. Llevan incorporadas válvula de retención contra inundaciones con boya flotador, y tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación.

No se permite que en el sifón de otro aparato se conecten desagües de electrodomésticos, de aparatos de bombeo ni de fregaderos con triturador.

19.3. Cazoletas y sumideros.

La superficie de la boca de la cazoleta será como mínimo un 50% mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Tendrán rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Las cazoletas mixtas y de pluviales se instalarán en paralelo con las bajantes, para que funcione la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, serán de tipo sifónico capaces de soportar de forma constante cargas de 100 Kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero al cuerpo del mismo. El impermeabilizante se protegerá con brida de plástico.

Durante el montaje los sumideros permitirán absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de 5 metros como máximo de la bajante inferior, y en ningún punto de la cubierta se superará la altura de 15 cm de hormigón de pendiente. El diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua..

19.4. Canalones:

Se dispondrán con pendiente mínima del 0,5%, con ligera pendiente hacia el exterior. Si se trata de canalones de zinc se soldarán las piezas en todo el perímetro y las abrazaderas a las que se ajustará la chapa se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado; se dispondrán a 50 cm. como máximo e irán rematados al menos 15 mm. de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico se permite pendiente de hasta el 0,16%. Se unirán los perfiles con manguito de unión con junta de goma, y los ganchos de sujeción se dispondrán a 1m. como máximo, dejando espacio para bajantes y uniones. Todos los accesorios tienen zona de dilatación de 10 mm como mínimo. La conexión con el colector general de la red vertical se hará a través de sumidero sifónico.

19.5. Redes de pequeña evacuación:

Serán estancas y no estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará enfrentar dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos cada 700 mm los tubos de diámetro no superior a 50 mm, y cada 500 mm los tubos de diámetro superior; si la sujeción se realiza a paramentos verticales, éstos tendrán como mínimo 9 cm. de espesor. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados tendrán forro interior elástico y serán regulables.

Cuando las tuberías vayan empotradas se aislarán y no se sujetarán a la obra con elementos rígidos tipo yesos o morteros.

En tuberías de gres la sujeción no será rígida, utilizándose un cordón embreado y rellenando de asfalto. Se evitarán los morteros.

Los pasos de todas las tuberías a través de forjados u otros elementos estructurales se harán mediante pasatubos de material adecuado, quedando una holgura mínima de 10 mm, que se retacará de masilla asfáltica o material elástico.

Si el manguetón del inodoro es plástico, se acoplará al desagüe del aparato mediante junta de caucho de sellado hermético.

19.6. Bajantes:

Se ejecutarán aplomadas y fijadas a la obra con elementos de agarre mínimos entre forjados. El espesor de la obra a la que se ancle no debe ser menor de 12 cm. La sujeción será mediante abrazadera de fijación en la zona de la embocadura., de manera que cada tramo de tubo sea autoportante, y otra abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, pudiendo tomarse como referencia para tubos de 3 m la tabla 5.1 de la sección HS5 del Código Técnico de la Edificación.

Las uniones de tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejándose una holgura en la copa de 5 mm, o mediante junta elástica.

En los bajantes de polipropileno las uniones se realizarán mediante soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante por el otro. La tubería se montará a media carrera de la copa.

En tubos y piezas de gres las juntas se realizarán a enchufe y cordón. El cordón se rodeará con cuerda embreada o similar. Este extremo se incluirá en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando la empaquetadura para que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio que quede se rellenará con mortero de cemento y arena en proporción 1:1. El mortero de retacará contra la pieza del cordón en forma de bisel.

En las bajantes de fundición las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenándose el espacio libre entre copa y cordón con empaquetadura que se retacará hasta dejar una profundidad libre de 25 mm. También se podrán realizar juntas por brida en tuberías normales y piezas especiales.

Las bajantes se mantendrán siempre separadas de los paramentos. Si se presupone cierto riesgo de impacto en bajantes vistos, se protegerán.

En edificios de más de 10 plantas se interrumpirá la verticalidad de la bajante para disminuir el impacto de caída. La desviación se hará con piezas especiales o escudos de protección del bajante, y el ángulo de la desviación será superior a 60°. Se reforzará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

19.7. Redes de ventilación:

Las ventilaciones primarias tendrán accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilización y tubería.

Si los bajantes (mixtas o residuales) llevan columna de ventilación paralela, estará lo más cerca posible del mismo. Para conectar ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material, que absorban las dilataciones de las dos conducciones, bajante y ventilación. Esta conexión se realizará en el sentido inverso al del flujo de las aguas para que éstas no penetren en la columna de ventilación.

Cuando se atraviesen forjados se seguirán las mismas indicaciones que los bajantes, según el material de que se trate. Las columnas de ventilación llevarán al menos dos abrazaderas por tubo con distancia máxima entre ellas de 150 cm, y se cogerán a muros de espesor mínimo 9 cm.

La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente u horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato y por encima del nivel del flujo de éstos, a una distancia de entre 1 y 2 m. Estarán en lugar ventilado y accesible, y la unión se hará por presión con junta de caucho o sellado con silicona.

19.8. Red horizontal colgada:

La unión con los bajantes se mantendrá libre de conexiones de desagüe a 1 metro de distancia a ambos lados. En cada unión irá tapón de registro, y en los tramos rectos otro cada 15 m, instalado en la mitad superior de la tubería. En los cambios de dirección se dispondrán codos de 45° con registro roscado.

Para tubos de PVC y fundición, la separación entre abrazaderas será tal que impida una flecha mayor a 0,3 cm. Para otros tubos se colocarán abrazaderas cada 1,50 m., quedando la red separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Las abrazaderas serán de acero galvanizado, tendrán forro interior elástico y serán regulables. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose así los puntos fijos. El resto de soportes será deslizante y soportará únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm. del forjado que la sustenta, los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado aguas arriba y aguas abajo del eje de la conducción, para evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

Se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios.

En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para evitar obturaciones, y los pasos a través de elementos de fábrica se realizarán mediante pasatubos de material adecuado con las holguras correspondientes indicadas para los bajantes.

19.9. Red horizontal enterrada:

La llegada de un bajante a una arqueta se realizará mediante manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. El arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizándose unión estanca.

Si la distancia entre el bajante y su arqueta de pie de bajante es larga, se colocará un tramo de tubo entre ambas sobre soporte adecuado que no limite el movimiento del ése.

La unión de tuberías de hormigón se realizará (dentro de las zanjas) mediante corchetes de hormigón en masa.

La unión de las tuberías de PVC serán (dentro de las zanjas) de tipo enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos. No se admiten las uniones fabricadas mediante soldaduras o pegamento de diversos elementos.

Si existe la posibilidad de que raíces de plantaciones inmediatas a la red la invadan, se tomarán medidas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

19.10. Zanjas para tuberías de materiales plásticos:

Serán de paredes verticales. Su anchura será del diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m. En proyecto se definirá su profundidad, adoptándose en todo caso una profundidad mínima de 80 cm. desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre lecho de arena o grava. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando cada una, hasta llegar a 30 cm del nivel superior, en que se realizará un último vertido y compactación. Si el terreno es poco consistente, la base de la zanja estará constituida por un lecho de hormigón de 15 cm. de espesor en toda su longitud, y sobre éste el lecho descrito anteriormente.

19.11. Zanjas para tuberías de hormigón, fundición y gres:

Cumplirán las prescripciones expuestas para tuberías plásticas.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería se rellenarán y compactarán los laterales, evitando que queden huecos, hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. El relleno no contendrá piedras de más de 3 cm. de diámetro ni material pulverulento (diámetro inferior a 0,1 mm) en más de un 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm. por encima de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará en capas de 30 cm. como máximo, utilizando material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

19.12. Elementos de conexión de las redes enterradas:

19.12.1. Arquetas:

Si se construyen in situ podrán ser de fábrica de bloques de hormigón vibrado de 12 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyadas sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm. de espesor. Se cubrirán con tapa de hormigón prefabricado de 5 cm. de espesor. También podrán ser de hormigón de 10 cm. de espesor con tapa hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Los encuentros de las paredes laterales se realizarán a media caña, y se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

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

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

19.12.2. Pozos:

Si se construyen in situ serán de fábrica de bloques de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyarán sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirán con tapa hermética de hierro fundido. Si las arquetas son prefabricadas, tendrán similares prestaciones.

19.12.3. Separadores:

Si se construyen in situ podrá ser de fábrica de bloques de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyarán sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm. de espesor, y se cubrirán con tapa hermética de hierro fundido, practicable. Si se construye de hormigón el espesor de las paredes será de 10 cm como mínimo y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango para las materias gruesas, y en la segunda un pozo separador de grasas para las materias ligeras.

Estarán provistos de ventilación mediante tubo de 100 mm hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será cerámico o vidriado.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón, quedando la generatriz inferior de éste a 5 cm. sobre el nivel del agua en el separador, siendo de 10 cm. la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Éstos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con pendiente mínima del 3% para facilitar una rápida evacuación a la red general.

19.13. Sistemas de elevación y bombeo:

Depósito de recepción de aguas residuales:

Será estanco para evitar la salida de malos olores, y estará dotado de tubería de ventilación de diámetro igual a la mitad del de acometida, y como mínimo 80 mm. En planta tendrá, preferiblemente, sección circular para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Quedará un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire. Quedará un mínimo de 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo, para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida. La altura total será de al menos 1 metro, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería.

Si se utilizan bombas de tipo sumergible se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración.

El fondo del tanque tendrá una pendiente del 25% como mínimo., y el caudal de entrada de aire al tanque será igual al de la bomba.

El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

19.14. Dispositivos de elevación y control:

El diseño será tal que garantice la protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Las puestas en marcha y paradas de las bombas se controlarán mediante interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior, y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Si las bombas son dos o más se multiplicará el número de interruptores proporcionalmente, y se añadirá un dispositivo para alternar el funcionamiento de las mismas.

Si existe riesgo de flotación de los equipos, se fijarán a su alojamiento. Si existe fosa seca, dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Tendrá sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de elementos que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones.

En la entrada del equipo, en la salida del mismo, y después de la válvula de retención se dispondrá llaves de corte. No se realizará ninguna conexión en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad, y en la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Artículo 20.- Instalaciones eléctricas.**209.1. Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

20.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

20.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

20.4. Ventilación

Características: Todos los materiales utilizados en la construcción de los sistemas de ventilación del edificio objeto del presente proyecto cumplen la legislación vigente y son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio. Se utilizarán conductos de chapa fabricada de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

Control de recepción: Las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios, se indican en el pliego de condiciones anexo al presente proyecto. En la obra se comprobará que los productos recibidos corresponden a las especificaciones de dicho pliego, que disponen de la documentación exigida y están caracterizados por las propiedades que se les exigen. Se comprobará que han sido ensayados cuando así se requiera.

El control de recepción comprenderá el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos, todo según se establece en el artículo 7.2 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

Construcción: Las características técnicas de todos los productos de ventilación del edificio quedan especificadas en Presupuesto, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, todo según se establece en el artículo 6 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

CAPÍTULO V EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y

CAPÍTULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

PLIEGO PARTICULAR

Artículo 21.- Movimiento de tierras.

21.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

21.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

21.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

21.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

21.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

21.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

21.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

21.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

21.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdoses de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

21.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 22.- Hormigones.

22.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

22.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

22.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

22.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

22.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

22.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

22.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

22.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

22.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

22.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado: El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

22.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 23.- Morteros.**23.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

23.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

23.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 24.- Encofrados.**24.1. Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

| Espesores en m. | Tolerancia en mm |
|--|------------------|
| Hasta 0.10 | 2 |
| De 0.11 a 0.20 | 3 |
| De 0.21 a 0.40 | 4 |
| De 0.41 a 0.60 | 6 |
| De 0.61 a 1.00 | 8 |
| Más de 1.00 | 10 |
| - Dimensiones horizontales o verticales entre ejes | |
| Parciales | 20 |
| Totales | 40 |
| - Desplomes | |
| En una planta | 10 |
| En total | 30 |

24.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

24.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

24.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 25.- Armaduras.**25.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

25.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 26 Estructuras de acero.**26.1 Descripción.**

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

26.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

26.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

26.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
 - Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
 - Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
 - Soldeo eléctrico por resistencia
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

26.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

26.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 27 Estructura de madera.**27.1 Descripción.**

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

27.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

27.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

27.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrán un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

27.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

27.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

27.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Artículo 28. Cantería.**28.1 Descripción.**

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

*** Chapados**

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

▪ Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

▪ Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

▪ Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

▪ Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

28.2 Componentes.

- **Chapados**
 - Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
 - Mortero de cemento y arena de río 1:4
 - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
 - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- **Mamposterías y sillarejos**
 - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
 - Forma irregular o lajas.
 - Mortero de cemento y arena de río 1:4
 - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
 - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
 - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.
- **Silleras**
 - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
 - Forma regular.
 - Mortero de cemento y arena de río 1:4
 - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
 - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
 - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.
- **Piezas especiales**
 - Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
 - Forma regular o irregular.
 - Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
 - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
 - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
 - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

28.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

28.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

28.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

28.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo
 Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída
 En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante
 Se utilizarán las herramientas adecuadas.
 Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.
 Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.
 Se utilizará calzado apropiado.
 Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

28.7 Medición.

Los chapados se medirán por m² indicando espesores, ó por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².
 Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².
 Los solados se medirán por m².
 Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

28.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.
 Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.
 Se evitará la caída de elementos desprendidos.
 Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.
 Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.
 Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 29.- Albañilería.**29.1. Fábrica de ladrillo.**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

El revestimiento exterior debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

29.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

29.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

29.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

29.5. Guarnecido y maestrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este 'muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

29.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

29.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indismallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

29.8. Aislamiento térmico.

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el aislamiento térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

29.9. Cámara de aire ventilada.

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

29.10. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 30. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.**30.1 Descripción.**

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

30.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

30.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

30.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes:** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cunbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cunbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- **Formación de tableros:**

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 31. Cubiertas planas. Azoteas.**31.1 Descripción.**

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

31.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

31.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

31.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total. Si la formación de pendientes es el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpen los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa. El aislamiento térmico se colocará de forma continua y estable y la barrera de vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico, debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

31.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

31.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

31.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Artículo 32. Aislamientos.**32.1 Descripción.**

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

32.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
 - Acústico.
 - Térmico.
 - Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
 - Fieltros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
 - Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
 - Fieltros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
 - Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
 - Panel rígido:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
 - Termoacústicos.
 - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
 - Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos
 - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
 - Láminas normales de polietileno expandido.
 - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
 - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
 - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:
 - Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
 - Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
 - Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
 - Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
 - Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
 - Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
 - Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
 - Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
 - Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

32.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

32.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

32.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

32.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

32.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 33.- Solados y alicatados.

33.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

33.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

33.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 34.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacera serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

Artículo 35.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 36.- Pintura.

36.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

36.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:
Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- **Madera:**
Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.
A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.
Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.
- **Metales:**
Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.
A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.
Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

36.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:
Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.
En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 37.- Fontanería.

Puesta en servicio:
Pruebas y ensayos de las instalaciones interiores:

La empresa instaladora tendrá que hacer prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios, estando todos los componentes vistos y accesibles. La prueba consiste en llenar de agua toda la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Entonces, se cierran los grifos terminales y el de la fuente de alimentación. Se emplea la bomba y se mantiene conectada hasta alcanzarse la presión de prueba. Si las tuberías son metálicas se realizarán las pruebas según la norma UNE 100 151:1988; si las tuberías son termoplásticas y multicapas se realizarán las pruebas según el método A de la norma UNE ENV 12 108:2002. Se conectan la grifería y los aparatos de consumo a la instalación y se vuelve a someter a la prueba anterior. El manómetro utilizado debe apreciar intervalos de presión de 0,1 bar a nivel de la calzada.

Pruebas de las instalaciones de ACS:

Se miden el caudal y la temperatura en los puntos de agua. Se obtienen los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abierto el número de grifos estimados en la simultaneidad. Se realiza el equilibrio hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y se abre uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas. Se comprueba el tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento.

Interrupción del servicio:

Las instalaciones de agua para consumo humano que no se pongan en funcionamiento después de 4 semanas desde su terminación, o que permanezcan 6 meses fuera de servicio, tendrán que vaciarse.

Las acometidas que no se utilicen inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, se cerrarán en la conducción de abastecimiento. Si no se utilizan durante un año deben taponarse.

Nueva puesta en servicio:

En instalaciones de descalcificación se iniciará una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones que hayan sido vaciadas provisionalmente, se lavarán a fondo para su nueva puesta en servicio, y seguirán el siguiente procedimiento: se abrirán un poco las llaves de cierre empezando por la llave de cierre principal. A continuación se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o más alta, hasta que ya no salga aire. Se abrirán las llaves de cierre y se lavarán las conducciones. Una vez llenadas y lavadas, con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

Mantenimiento de las instalaciones:

Se seguirán las prescripciones del Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad. Asimismo se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido.

En el caso de que el consumo se contabilice mediante batería de contadores, se considerará que los montantes hasta cada derivación particular forman parte de la instalación general a efectos de conservación y mantenimiento.

Sistemas de tratamiento del agua:

Se cumplirá con lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

Se realizarán las derivaciones adecuadas en la red para que una parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua del edificio.

Los sistemas de tratamiento estarán dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos dispondrán de contador para medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Los productos químicos que van a utilizarse se almacenarán en condiciones de seguridad, en local dotado de cierre para restringir el acceso a las personas autorizadas para su mantenimiento. Este local será preferiblemente de uso exclusivo, aunque podría compartir el espacio con un sistema de sobreelevación. Su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes. Las dimensiones serán adecuadas para su mantenimiento y uso. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento, así como una toma de agua.

37.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

37.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 38.- Saneamiento.**38.1 Pruebas****38.1.1. Pruebas de estanqueidad parcial:**

Se descargará cada aparato aislado o simultáneamente, verificándose tiempos de desagüe, fenómenos de sifonado, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos. No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe también abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará la estanqueidad de cada tramo de tubería introduciendo agua a una presión entre 0,3 y 0,6 bar durante 10 minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a las mismas pruebas, llenándose previamente de agua y observándose si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán las uniones, entronques y derivaciones.

38.1.2. Pruebas de estanqueidad total:

Prueba con agua:

Se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar. Toda la red deberá estar sometida a una presión no inferior a 0,3 bar y no superior a 1 bar. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta que un bar, las pruebas se realizarán por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical. Si se prueba la red por partes se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación. La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Prueba con aire:

Se realizará del mismo modo que la prueba con agua, pero sometiendo a la red a una presión de entre 0,5 y 1 bar. La prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante 3 minutos.

Prueba con humo:

Se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación. Debe utilizarse un producto que produzca humo espeso y que tenga olor fuerte. El producto se introducirá por medio de máquinas o bombas en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundarlo completamente, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos. Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, éstos se taponarán con el fin de mantener una presión de gases de 250 Pa. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de 250 Pa sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos. La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

38.2. Mantenimiento y conservación.

Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y de las cubiertas transitables, los botes sifónicos y el separador de grasas y fangos si existiera.

Los sumideros y cazoletas de cubiertas no transitables se limpiarán, como mínimo, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero, y todos los elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.

Cada 10 años o antes si se aprecian olores, se limpiarán las arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, y se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

Artículo 39.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo. 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vaya alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

39.2 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13 art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexonado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexonado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

39.2.1 Ventilación

EJECUCIÓN: Las obras de construcción de todos los componentes del sistema de ventilación se ejecutarán con sujeción al presente proyecto, a la legislación aplicable mencionada anteriormente, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones de la dirección facultativa, según el artículo 7 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. Asimismo quedan indicadas en el Pliego de condiciones anexo a esta memoria las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

ABERTURAS: Las aberturas dispuestas directamente en los muros de cerramiento del edificio se realizarán mediante la colocación de un pasamuros de sección interior igual a las dimensiones mínimas de ventilación previstas. Los extremos del pasamuros irán sellados en los encuentros con el muro y se dispondrán elementos de protección de las aberturas de modo que no se permita la entrada de agua de lluvia. Si estos elementos de protección tienen lamas, éstas irán orientadas en el sentido de la circulación del aire.

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN: Se preverá en proyecto y obra el paso de los conductos de extracción a través de los forjados u otros elementos de división horizontal. Los huecos de paso tienen una holgura perimétrica de 20 mm, que queda rellena de aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoya sobre el forjado inferior.

En los conductos de extracción para ventilación híbrida se permitirá una desviación máxima de 15° con transiciones suaves.

Las piezas de hormigón en masa o cerámicas se recibirán con mortero de cemento tipo M-5ª (1:6), evitándose la caída de restos de mortero en el interior del conducto y enrasándose la junta por ambos lados.

Durante la obra las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se tapanán adecuadamente para evitar la entrada de escombros hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICOS: El aspirador mecánico o el híbrido se colocarán aplomados e irán sujetos al conducto de extracción o a su revestimiento. Estará colocado sobre el soporte de manera estable utilizándose elementos antivibratorios. Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN:

Control de la obra terminada.

No se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

Se prescriben las siguientes operaciones de mantenimiento:

Cada 6 meses, revisión del estado de los filtros.

Una vez al año, limpieza de los conductos.

Una vez al año, limpieza de las aberturas.

Una vez al año, limpieza de los aspiradores híbridos, mecánicos y extractores.

Una vez al año, limpieza o sustitución de los filtros.

Cada dos años, revisión del estado de los automatismos.

Cada cinco años, comprobación de la estanqueidad aparente.

Cada cinco años, revisión del estado de funcionalidad.

Artículo 40.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 4º
CONTROL DE LA OBRA

Artículo 41.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

EPÍGRAFE 5º
OTRAS CONDICIONES

CAPÍTULO IV
PLIEGO DE CONDICIONES DE INSTALACIONES

PLIEGO DE CONDICIONES. INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSION

1.- Calidad de los materiales

1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

1.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

1.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- ⇒ Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- ⇒ Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

1.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

1.5.- Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- ⇒ Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- ⇒ Azul claro para el conductor neutro.
- ⇒ Amarillo - verde para el conductor de protección.
- ⇒ Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

1.6.- Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- ⇒ 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- ⇒ 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

2.- Normas de ejecución de las instalaciones

2.1.- Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

2.2.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

2.3.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

2.4.- Aparatos de protección

Protección contra sobrecargas

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicablesPequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- ⇒ 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- ⇒ 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- ⇒ 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- ⇒ La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- ⇒ Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- ⇒ Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- ⇒ Intensidad asignada (In).
- ⇒ Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- ⇒ Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- ⇒ Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- ⇒ Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

- ⇒ Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempos adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- ⇒ Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- ⇒ Protección por aislamiento de las partes activas.
- ⇒ Protección por medio de barreras o envolventes.
- ⇒ Protección por medio de obstáculos.
- ⇒ Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- ⇒ Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- ⇒ 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- ⇒ 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- ⇒ R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- ⇒ V_c: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- ⇒ I_s: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- ⇒ VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima el suelo.
- ⇒ VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- ⇒ VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- ⇒ VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

2.6.- Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no ferreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

2.7.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

2.8.- Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- ⇒ Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- ⇒ Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- ⇒ Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

3.- Pruebas reglamentarias

3.1.- Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.2.- Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

5.- Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

PLIEGO DE CONDICIONES. INSTALACIONES SOLAR TÉRMICA

1.1.- Generalidades

La instalación se construirá en su totalidad utilizando materiales y procedimientos de ejecución que garanticen el cumplimiento de las exigencias del servicio, la durabilidad y las condiciones de salubridad y que faciliten el mantenimiento de la instalación.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes.

A efectos de las especificaciones de montaje de la instalación, éstas se complementarán con la aplicación de las reglamentaciones vigentes que sean de aplicación.

Es responsabilidad del suministrador comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

Es responsabilidad del suministrador el comprobar la calidad de los materiales y agua utilizados, cuidando que se ajusten a lo especificado en estas normas, y el evitar el uso de materiales incompatibles entre sí.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, etc., que deberán quedar debidamente protegidos.

Durante el montaje, el suministrador deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Así mismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todos los equipos (captadores, acumuladores, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones y cambios de dirección se realizará con los correspondientes accesorios y/o cajas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, el suministrador aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente.

La instalación de los equipos, válvulas y purgadores permitirá su posterior acceso a los mismos a efectos de su mantenimiento, reparación o desmontaje.

Se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles una vez instalados.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante.

Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

Todos los equipos y circuitos podrán vaciarse total o parcialmente, realizándose esto desde los puntos más bajos de la instalación.

Las conexiones entre los puntos de vaciado y los desagües se realizarán de forma que el paso del agua quede perfectamente visible.

Los botellines de purga estarán siempre en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles.

1.2.- Montaje de la estructura soporte y de los captadores

Si los captadores son instalados en los tejados del edificio, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores, de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando, preferentemente, accesorios para mangueras flexibles.

Cuando se monten tuberías flexibles, se evitará que queden retorcidas y que se produzcan radios de curvatura inferiores a los especificados por el fabricante.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por períodos prolongados durante el montaje. En este período, las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

Terminado el montaje, durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda ser largo, el suministrador procederá a tapar los captadores.

1.3.- Montaje del acumulador

La estructura soporte para los depósitos y su fijación se realizarán según la normativa vigente.

La estructura soporte y su fijación, para depósitos de más de 1000 litros situados en cubiertas o pisos, deberá ser diseñada por un profesional competente. La ubicación de los acumuladores y sus estructuras de sujeción, cuando se sitúen en cubiertas de piso, tendrá en cuenta las características de la edificación, y requerirá, para depósitos de más de 300 litros, el diseño de un profesional competente.

1.4.- Montaje del intercambiador

Se tendrá en cuenta la accesibilidad al intercambiador, para operaciones de sustitución o reparación.

1.5.- Montaje de la bomba de circulación

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser desmontado fácilmente. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

Las tuberías conectadas a bombas en línea dispondrán, en las inmediaciones de las mismas, de soportes adecuados para que no se provoquen esfuerzos recíprocos.

En la conexión de las tuberías a las bombas, cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700 W, se dispondrán manguitos antivibratorios para garantizar la no aparición de esfuerzos recíprocos.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.

Cuando se monten bombas con prensaestopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

1.6.- Montaje de tuberías y accesorios

Antes del montaje, deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier otra forma.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres, que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando fundamentalmente tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse.

Las tuberías se instalarán con la menor separación posible a los paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. En cualquier caso, la distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.

La distancia en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento, y la del cable o tubo protector, no debe ser inferior a los siguientes valores:

- ⇒ 5 cm para cables bajo tubo con tensión inferior a 1000 V.
- ⇒ 30 cm para cables sin protección con tensión inferior a 1000 V.
- ⇒ 50 cm para cables con tensión superior a 1000 V.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, tales como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones entre las tuberías y los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos.

Las conexiones entre los componentes del circuito deben ser fácilmente desmontables, mediante bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizarán de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas.

Para evitar la formación de bolsas de aire, los tramos horizontales de tubería se montarán siempre con una pendiente ascendente del 1% en el sentido de circulación.

Se facilitará la dilatación de las tuberías utilizando cambios de dirección o dilatadores axiales.

Las uniones de las tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones con la valvulería y los equipos podrán ser roscadas hasta 2" de diámetro.

Para diámetros superiores, las uniones se realizarán mediante bridas.

En ningún caso se permitirá ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones entre tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

En circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

El dimensionado, separación y disposición de los soportes de tubería se realizará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 100.152.

Durante el montaje se evitarán, en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

En las ramificaciones soldadas, el final del tubo ramificado no debe proyectarse en el interior del tubo principal.

Los sistemas de seguridad y expansión se conectarán de forma que se evite cualquier acumulación de suciedad o de impurezas.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.

En las salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

En los trazados de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, se compensarán los movimientos de tuberías mediante dilatadores axiales.

1.7.- Montaje del aislamiento

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

2.- Requisitos técnicos del contrato de mantenimiento

2.1.- Generalidades

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un periodo de tiempo al menos igual que el de la garantía.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie útil homologada inferior o igual a 20 m², y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies superiores a 20 m².

Las medidas a tomar en el caso de que en algún mes del año el aporte solar sobrepase el 110% de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100% son las siguientes:

- ⇒ Vaciado parcial del campo de captadores: Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento pero, dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, habrá de ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo en su caso entre las labores del contrato de mantenimiento.
- ⇒ Tapado parcial del campo de captadores: En este caso, el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y, a su vez, evacúa los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que sigue atravesando el captador).
- ⇒ Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes o redimensionar la instalación con una disminución del número de captadores.

En caso de optarse por las soluciones expuestas en los puntos anteriores, deberán programarse y detallarse dentro del contrato de mantenimiento las visitas a realizar para el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas visitas se programarán de forma que se realicen una antes y otra después de cada periodo de sobreproducción energética. También se incluirá dentro del contrato de mantenimiento un programa de seguimiento de la instalación que prevendrá los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos producidos en los citados periodos y en cualquier otro periodo del año.

2.2.- Programa de mantenimiento

Objeto: El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria.

Criterios generales: Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

1. Vigilancia
2. Mantenimiento preventivo
3. Mantenimiento correctivo

2.2.1.- Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario que, asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos, y tendrá un alcance similar al descrito en la tabla 1.

2.2.2.- Plan de mantenimiento preventivo

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras que, aplicadas a la instalación, deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente, que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan, de forma detallada, las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en

2.2.3.- Mantenimiento correctivo

Son operaciones realizadas como consecuencia de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación, en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo.

Incluye la visita a la instalación, en los mismos plazos máximos indicados en el apartado de 'Garantías', cada vez que el usuario así lo requiera por avería grave de la instalación, así como el análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias.

2.3.- Garantías

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Así mismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si, en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación por escrito, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con las mismas. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la ejecución del aval prestado y de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación, lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de:

- ⇒ 24 horas, si se interrumpe el suministro de agua caliente, procurando establecer un servicio mínimo hasta el correcto funcionamiento de ambos sistemas (solar y de apoyo).
- ⇒ 48 horas, si la instalación solar no funciona.
- ⇒ Una semana, si el fallo no afecta al funcionamiento.

Las averías de la instalación se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

PLIEGO DE CONDICIONES. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

1.1.- Redes de tuberías

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- ⇒ Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- ⇒ Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- ⇒ Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- ⇒ los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurren las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- ⇒ A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rigidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

1.3.- Sistemas de control de presión

Montaje del grupo de sobreelevación

Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- ⇒ el depósito habrá de estar en una posición fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa, que ha de estar asegurada contra deslizamiento, y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- ⇒ Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación y sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto.

Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrán los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento, evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que éstas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente y, por tanto, la parada de los equipos de bombeo cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá, en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e igual o inferior a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalan varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

1.4.- Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

2.- Puesta en servicio

2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- ⇒ para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
- ⇒ para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en 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.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- ⇒ medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- ⇒ obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- ⇒ comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- ⇒ medición de temperaturas de la red;
- ⇒ con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

3.- Productos de construcción

3.1.- Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- ⇒ todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- ⇒ no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- ⇒ serán resistentes a la corrosión interior;
- ⇒ serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- ⇒ no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- ⇒ deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- ⇒ serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- ⇒ su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

3.2.- Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- ⇒ tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- ⇒ tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- ⇒ tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- ⇒ tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- ⇒ tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE EN 1452:2000;
- ⇒ tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- ⇒ tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- ⇒ tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- ⇒ tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- ⇒ tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- ⇒ tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE 53 960 EX:2002;
- ⇒ tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

3.3.- Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se considerarán agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

4.- Mantenimiento y conservación

4.1.- Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento.

Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

4.2.- Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- ⇒ para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- ⇒ una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

4.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

PLIEGO DE CONDICIONES. INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS

1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

1.1.- Puntos de captación

Válvulas de desagüe

- ⇒ Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- ⇒ Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- ⇒ En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

- ⇒ Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- ⇒ Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- ⇒ La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- ⇒ Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- ⇒ No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- ⇒ No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- ⇒ Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- ⇒ La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- ⇒ El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110mm.
- ⇒ Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- ⇒ No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

- ⇒ La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- ⇒ Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- ⇒ Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- ⇒ El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- ⇒ El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

Canalones

- ⇒ Los canalones en general y salvo las siguientes especificaciones, se disponen con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
- ⇒ Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro. Las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.
- ⇒ En canalones de plástico, se establece una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unen los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reduce a 0,70 m. Todos sus accesorios llevarán una zona de dilatación de, al menos, 10 mm.
- ⇒ La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

1.2.- Redes de pequeña evacuación

- ⇒ Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- ⇒ Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- ⇒ Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- ⇒ Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- ⇒ Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- ⇒ Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

1.3.- Bajantes y ventilación

Bajantes

- ⇒ Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:
- ⇒ Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- ⇒ En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- ⇒ Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- ⇒ Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- ⇒ A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- ⇒ En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Redes de ventilación

- ⇒ Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- ⇒ En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- ⇒ Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

1.4.- Albañales y colectores

Red horizontal colgada

- ⇒ El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor 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 a 45°, con registro roscado.
- ⇒ La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
 - ⇒ en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
 - ⇒ en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- ⇒ Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 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 absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas 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 contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Red horizontal enterrada

- ⇒ La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- ⇒ Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.
- ⇒ Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
 - ⇒ para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
 - ⇒ para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- ⇒ Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

Zanjas

- ⇒ Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- ⇒ Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- ⇒ Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- ⇒ Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- ⇒ Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- ⇒ La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- ⇒ Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- ⇒ El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- ⇒ Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas

- ⇒ En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- ⇒ Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
 - ⇒ baja resistividad: valor inferior a 1.000 Ω x cm
 - ⇒ reacción ácida: pH < 6
 - ⇒ contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
 - ⇒ contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
 - ⇒ indicios de sulfuros
 - ⇒ débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- ⇒ En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- ⇒ En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- ⇒ La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

Elementos de conexión de las redes enterradas**Arquetas**

- ⇒ Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- ⇒ Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- ⇒ En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- ⇒ Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos

- ⇒ Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

2.- Puesta en servicio**2.1.- Pruebas de las instalaciones****Pruebas de estanqueidad parcial**

- ⇒ Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- ⇒ No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- ⇒ Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- ⇒ En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- ⇒ Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- ⇒ Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

- ⇒ Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

- ⇒ La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- ⇒ La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- ⇒ Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- ⇒ Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- ⇒ Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- ⇒ La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

Prueba con aire

- ⇒ La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- ⇒ Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

- ⇒ La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- ⇒ Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- ⇒ La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- ⇒ Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- ⇒ El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de \pm 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- ⇒ La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

3.- Productos de construcción

3.1.- Características generales de los materiales

- ⇒ De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:
 - ⇒ Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
 - ⇒ Impermeabilidad total a líquidos y gases.
 - ⇒ Suficiente resistencia a las cargas externas.
 - ⇒ Flexibilidad para poder absorber movimientos.
 - ⇒ Lisura interior.
 - ⇒ Resistencia a la abrasión.
 - ⇒ Resistencia a la corrosión.
 - ⇒ Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones

- ⇒ Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:
 - ⇒ Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
 - ⇒ Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
 - ⇒ Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
 - ⇒ Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- ⇒ Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- ⇒ Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

- ⇒ Cumplirán las siguientes condiciones:
 - ⇒ Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
 - ⇒ Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
 - ⇒ Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
 - ⇒ Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
 - ⇒ Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

4.- Mantenimiento y conservación

- ⇒ Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanquidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
 - ⇒ Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
 - ⇒ Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
 - ⇒ Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
 - ⇒ Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
 - ⇒ Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

PLIEGO DE CONDICIONES. INSTALACIONES DE VENTILACION

1.- Productos de construcción

1. A.- Características exigibles a los productos

Todos los materiales que van a ser utilizados en los sistemas de ventilación cumplen las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores;
 - b) lo especificado en la legislación vigente;
 - c) son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

1. B.- Control de recepción en obra de productos

Se indican, a continuación, las condiciones particulares de control para la recepción de los productos.

Se comprobará que los productos recibidos:

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

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

2.- Construcción

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

2. A.- Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En el pliego de condiciones se indican las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

2. A.a.- Aberturas

Para las aberturas dispuestas directamente en el muro, se colocará un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas se colocarán de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción, cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

2. A.b.- Conductos de extracción

Se ha previsto el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal, de tal forma que se ejecutarán aquellos elementos necesarios para ello, tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados proporcionan una holgura perimétrica de 20 mm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoyará sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas se colocarán cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Las piezas de hormigón en masa o cerámicas, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Para otros materiales, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos se tapanán adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.

2. A.c.- Sistemas de ventilación mecánicos

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, se colocará aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

2. B.- Control de la ejecución

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

Se comprobará que la ejecución de la obra se realice 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 reflejada en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

2. C.- Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En esta sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

3.- Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 del DB HS 3 del CTE y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

PLIEGO DE CONDICIONES. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES**1.- Condiciones particulares**

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 401/2003, del 4 de abril.

La recepción de señales de Televisión y Radiodifusión sonora por satélite no es objeto de este Proyecto. Si lo es la instalación de la infraestructura que permita en su día la distribución. Por este motivo se ha calculado el tamaño de parábolas para instalar la estructura de amarre en el edificio.

En el diseño de la red de distribución de señales, se ha tenido en cuenta la normativa legal existente para estaciones terrenas receptoras, por lo que habrá de tenerse en cuenta cuando la propiedad del inmueble decida su instalación.

1. A.- Radiodifusión sonora y televisión**1. A.a.- Características de los sistemas de captación**

Las antenas y elementos anexos, tales como soportes, anclajes y riostras, deberán estar fabricados con materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán estar diseñados de forma que no se produzca la entrada de agua en ellos y, en cualquier caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los mástiles de antena, así como todos y cada uno de los elementos de captación, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de 25 mm² de sección como mínimo.

La ubicación de los mástiles se elegirá de forma tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo más próximo, mientras que la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

Los mástiles para las antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Los cables de conexión serán de tipo adecuado para la intemperie.

1. A.b.- Características de los elementos activos

El equipamiento de cabecera estará compuesto por todos los elementos activos y pasivos encargados de procesar las señales de radiodifusión sonora y televisión. Las características técnicas que dicho equipamiento deberá presentar en la salida de la señal son las siguientes:

Los equipos de cabecera serán modulares, con capacidad para albergar módulos de amplificación, conversión y modulación. Las dimensiones aproximadas de los módulos serán de 190x38x87 mm. Todos los módulos tendrán sus entradas y salidas con conectores 'F'. El montaje deberá poder realizarse sin herramientas y sobre bases de soporte de fijación mural.

Los amplificadores serán monocanal y multicanal, estos últimos concebidos para la recepción de radiodifusión sonora. Utilizarán el sistema de demultiplexado 'Z' de entrada y multiplexado 'Z' de salida.

Deberá incluir la posibilidad de albergar módulos de amplificador/acoplador FI/SAT.

El módulo de alimentación, con dimensiones aproximadas de 215x35x140 mm, utilizará corriente alterna y proporcionará una tensión de salida de 24 Vdc.

El equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico, etc.) y permitir la transmisión de los servicios digitales.

Cables

Las especificaciones técnicas de los cables coaxiales empleados en la instalación son las siguientes:

- ⇒ Conductor central de cobre, con recubrimiento de polietileno celular físico.
- ⇒ Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o de aluminio.
- ⇒ Cubierta no propagadora de llama para instalaciones interiores y de polietileno de color negro para exteriores.
- ⇒ Impedancia característica media de 75 Ω.
- ⇒ Las pérdidas de retorno, según la atenuación en el cable a 800 MHz ('At(800)'), serán las siguientes:

Se presumirán conformes a estas especificaciones aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores) y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores).

1.A.d.- Acceso a la cubierta del edificio

En el plano correspondiente a la planta de cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y por satélite, así como la situación y el tipo del acceso a la misma desde el interior de la edificación.

El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación se hará a través de este acceso:

Para los accesos que se realicen a través de una trampilla se instalará una escala fija, que facilite la salida.

1.B.- Telefonía disponible al público

Será responsabilidad de la propiedad del inmueble el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de este servicio.

1.B.a.- Características de los cables utilizados**Cables de uno y dos pares**

Se utilizará en las redes de dispersión e interior de usuario.

El cable de un par estará formado por un conductor de cobre electrolítico retorcido helicoidalmente con un paso máximo de 75 mm.

El cable de dos pares estará formado por dos pares trenzados de cobre electrolítico recocido de 0,5 mm de Ø, y con una cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

Si la red se considera exterior, la cubierta del cable estará constituida por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Cables multipares

Al ser el número de pares a distribuir en la red de distribución inferior a 31, ésta se realiza mediante cable de uno o dos pares desde el punto de distribución instalado en el registro principal.

No es necesaria la instalación de cable multipar.

1.B.b.- Características de las regletas**Punto de interconexión**

Están constituidas por un bloque de material aislante provisto de 5 pares de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores del cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permite el conexionado de los cables de acometida interior o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial. Deben tener la posibilidad de medir, al menos hacia ambos lados, sin levantar las conexiones.

En el Registro Principal se incluirá un regletero que indique claramente cual es la unidad de ocupación a la que va destinado cada par y el estado de los restantes pares libres.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11.

Punto de distribución

El único punto de distribución coincide con el punto de interconexión en el propio registro principal (RITI).

Punto de acceso a usuario (PAU)

El PAU se configurará utilizando un equipo que, en lo relativo a sus características técnicas, cumpla lo dispuesto en el apartado 1.B del Anexo I del Real Decreto 2304/1994.

Con carácter práctico, satisfacen dicha funcionalidad los equipos similares a los utilizados por Telefónica y conocidos como 'PTR', o bien, módulos de conexión UNIPAR, de alta fiabilidad, montados en un raíl DIN.

En el PAU se conectará, por un lado, el cable de dos pares que constituye la red de dispersión y, por el otro, los cables de un par de la red interior.

Esta conexión se realizará según sea una línea o las dos líneas las que tengan servicio, y la asignación que se quiera hacer de las mismas a las BAT.

Base de acceso terminal (BAT)

La BAT de tipo empotrable estará dotada de conector hembra tipo 'Bell' de 6 vías, que cumpla lo especificado en el Real Decreto 1376/89.

En el registro principal, el punto de distribución coincide con el punto de interconexión.

1.C.- Infraestructura

1.C.a.- Características de las arquetas

Serán preferentemente de hormigón armado o de otro material, siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

La tapa será de hormigón armado o de fundición.

Deberá soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa tendrá una resistencia mínima de 5 kN. Deberá tener un grado de protección IP 55 según EN 6059. Dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos, situados a 15 cm del fondo, y que soporten una tracción de 5 kN.

Su ubicación final, objeto de la dirección de obra, será la prevista en el documento 'Planos', salvo que por razones de conveniencia los operadores de los distintos servicios y el promotor propongan otra alternativa que se evaluará.

1.C.b.- Características de las canalizaciones

Todas las canalizaciones se realizarán con tubos, cuyas dimensiones y número se indican en la Memoria. Serán de material plástico no propagador de la llama, y de pared lisa, excepto los de la canalización interior de usuario, que podrán ser corrugados.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

La canalización externa inferior es subterránea. Por lo tanto, los tubos que la componen se dispondrán enterrados y embutidos en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace inferior enterrada se disponen embutidos en un prisma de hormigón.

Las canalizaciones de enlace superior se sujetarán al techo o pared mediante grapas o bridas.

Los tubos correspondientes a la canalización principal se alojarán en los patinillos previstos al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los tubos correspondientes a la canalización secundaria y a la canalización interior de usuario discurrirán empotrados en techo o pared.

La ocupación de todas las canalizaciones por los distintos servicios será la indicada en los correspondientes apartados de la Memoria.

Las principales características técnicas que deben cumplir los tubos utilizados para las distintas canalizaciones, en función del tipo de montaje empleado, serán las siguientes:

Todos los tubos cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 50086.

1.C.c.- Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los recintos para instalaciones de telecomunicaciones. Instalación y disposición de los diferentes equipos

Las dimensiones de los recintos se han indicado en apartados anteriores, y su ubicación está indicada en los planos correspondientes.

Se ha previsto la construcción en obra de los mismos.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables necesarios. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo. Tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior, y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado tanto en obra como posteriormente, permitiéndose el acceso sólo a los distintos operadores, para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Las características constructivas, comunes a todos ellos, serán las siguientes:

- ⇒ Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- ⇒ Paredes y techo: con capacidad portante suficiente para los distintos equipos de la ICT que deban instalarse.
- ⇒ Sistema de toma de tierra: se hará según lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto, y tendrá las características generales que se exponen a continuación.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará, esencialmente, de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, cuya misión es servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, y estará conectado directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos, a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas y demás elementos metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existiese más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Para las instalaciones eléctricas de los recintos, se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuarto de contadores del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x6 + T mm² de sección, que irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial. Dicha canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50%. Dichas protecciones mínimas se indican a continuación:

- ⇒ Interruptor magnetotérmico de corte general: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 4,5 kA.
- ⇒ Interruptor diferencial de corte omnipolar: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 4,5 kA.
- ⇒ Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte 4,5 kA.
- ⇒ Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 4,5 kA.

En los recintos superiores, se dispondrá además de los siguientes elementos:

- ⇒ Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 4,5 kA. Los citados cuadros de protección se situarán lo más cerca posible de las puertas de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálicos. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X e IK 05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra, con una capacidad mínima de 16 A. Se dotarán con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x2,5 + T mm² de sección. En los RITS se dispondrá, además, de dos bases de enchufe adicionales para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con, al menos, los siguientes elementos:

- ⇒ Hueco para el posible interruptor de control de potencia (ICP).
- ⇒ Interruptor magnetotérmico de corte general: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 4,5 kA.
- ⇒ Interruptor diferencial de corte omnipolar: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 4,5 kA.
- ⇒ Tantos elementos de seccionamiento como el operador considere necesario.

Se habilitarán los medios necesarios para que exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Se instalará en el RITI un grupo extractor, incluyendo el correspondiente conducto de ventilación, que permita la renovación del aire del local al menos dos veces por hora.

Para la identificación de los recintos de telecomunicaciones, se dispondrá, en un lugar visible y a una altura de entre 1,2 y 1,8 metros, una placa de identificación donde aparecerá el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones a este proyecto técnico de instalación. Dicha placa será de material resistente al fuego y tendrá unas dimensiones mínimas de 200x200 mm.

Las características técnicas de los materiales a instalar en cada uno de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones con los que será dotado el edificio, se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

1.C.d.- Características de los registros secundarios y de los registros de terminación de red

Registro principal

Para telefonía (y RDSI, en su caso) será una caja conforme a las especificaciones de la norma UNE 20451 o UNE 50629. El grado de protección será IP 33 (UNE-EN 60529) y IK 07 (UNE-EN 50102).

Registro secundario

Los registros secundarios se podrán realizar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia de unos 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados, asegurando un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102, con tapa que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados, asegurando un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102, con tapa que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Otra posible disposición para los registros secundarios de cada planta, que será la que deberá adoptarse para los registros secundarios del tramo horizontal de la canalización principal, es empotrando en el muro, o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102.

Los registros secundarios de cada planta, además, deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios.

En todos los casos las cajas cumplirán con la norma EN 50298 de envoltorios.

Registros de paso, de terminación de red y de toma

Las características de los registros de terminación de red y de toma de usuario serán conformes a la norma UNE 20451. Los registros de paso serán conformes a la norma UNE 20451 o a la UNE-EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 05, según UNE-EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa.

Los registros de terminación de red integran todos los servicios (TB+RDSI, RTV y TLCA-SAFI) en un único registro. Su ubicación se indica en los planos de planta y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la Memoria. Los distintos registros de terminación de red dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las canalizaciones interiores de usuario que accedan a ellos.

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí 6 cm. Los registros de TLCA-SAFI y RTV tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna. En los registros de toma para telefonía, esto es recomendable, con objeto de permitir la utilización de equipos terminales que precisen alimentación (teléfonos sin hilos, contestadores, fax, etc.).

1.D.- Cuadros de medidas

1.D.a.- Cuadros de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950-2150 MHz

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrenal y por satélite, y telefonía disponible al público.

Radiodifusión sonora y televisión

Las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

Medidas en la red interior de usuario

Con terminales conectados

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU, y cuando todos los equipos terminales conectados a ella están en la condición de reposo:

Corriente continua: la corriente continua medida con 48 Vcc entre los dos conductores de la red interior de usuario no deberá exceder de 1 mA.

Capacidad de entrada: el valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario, deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5 µF.

Esta última medida se obtendrá aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Ω, una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75 V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48 V.

A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales simultáneamente conectados no es superior a tres, como es el caso de esta ICT.

Con terminales desconectados

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal sin ningún equipo terminal conectado a aquella.

Resistencia óhmica: La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50 Ω. Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.

Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 MΩ.

Se identificarán y señalizarán los pares de acuerdo con las siguientes abreviaturas:

Estas anomalías se reflejarán en el tarjetero del Registro Principal.

Igualmente, se señalarán estos pares con tapones de colores diferentes para cada caso, y colocados en las regletas sobre el punto en donde se encuentra conectado el par averiado.

El número máximo de pares averiados admisible, por tipo de cable, se muestra en la tabla siguiente:

1.E.- Utilización de elementos no comunes del edificio

No se prevé la utilización de elementos no comunes al inmueble, salvo la arqueta de entrada que se ubicará en la acera que da acceso al zaguán, y la canalización externa, que quedará enterrada por debajo de dicha acera.

1.E.a.- *Uso y descripción de los elementos*

La arqueta de entrada, que se ubicará en la acera que da acceso al edificio, y la canalización externa, que quedará enterrada por debajo de la citada acera, estarán ubicadas en la zona de dominio público y se utilizarán para establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble.

1.E.b.- *Servidumbres impuestas a los elementos*

Al no realizarse la instalación a través de elementos no comunes del inmueble, no existirán servidumbres de paso a ninguna zona del mismo

2.C.- Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos

2.C.a.- *Compatibilidad electromagnética*

2.C.a.1.- *Puesta a tierra*

El sistema general de puesta a tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10 ohmios respecto a la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra de cada uno de los recintos (RIT) constará esencialmente de una barra colectora sólida de cobre, que será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas y estará conectada directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

El cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estará formado por conductores flexibles de cobre de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los RIT estarán unidos a la tierra local.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

2.C.a.2.- *Interconexiones equipotenciales y apantallamiento*

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, de tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

Todos los cables metálicos portadores de señales de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible a su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

2.C.a.3.- *Accesos y cableados*

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.

2.C.a.4.- *Compatibilidad electromagnética entre sistemas*

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que generan, figuran en la norma ETS 300 386 del ETSI. El valor aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de clase 2 se fija en 40 dB (~V/m) dentro de la gama de 30 MHz a 230 MHz y en 47 dB (~V/m) en la de 230 MHz a 1000 MHz, medidos a 10 m de distancia.

Estos límites son de aplicación en los RIT, aún cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

2.D.- Secreto de las comunicaciones

El artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución Española.

Dado que en este proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público, se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de la redacción de este Proyecto, la Normativa vigente es el R.D. 401/2003 de 4 de abril, habiéndose diseñado la infraestructura con arreglo a este R.D. Todas las redes de telecomunicación discurren por tubos o canales cerrados, de modo que en todo su recorrido no es posible el acceso a los cables que las soportan, y los registros principales de los distintos operadores estarán dotados de cerraduras con llave para evitar manipulaciones no autorizadas de los mismos, permaneciendo las llaves en posesión de la propiedad del inmueble o del presidente de la comunidad.

2.E.- Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma

En la Comunidad Autónoma donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna norma que le pueda afectar.

2.F.- Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales

En el Ayuntamiento donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma u Ordenanza que deba ser tenida en consideración al redactar este Proyecto Técnico de ICT.

CAPÍTULO VIII**CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES****PLIEGO PARTICULAR ANEXOS**

EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**EPÍGRAFE 1º****ANEXO 1****INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE**

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:**ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARIAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

EPÍGRAFE 2º**ANEXO 2**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3º
ANEXO 3

REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "r" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.**

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**5.1. Suministro de los materiales.**

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4º
ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anexo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anexo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anexo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anexo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sillito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

EPÍGRAFE 5º
ANEXO 5

ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Arquitecto:

Aparejador:

Tipo de obra: Descripción

Licencia: Número y fecha

Fdo.: *El Arquitecto*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 29 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En _____, a _____ de _____ de _____.

LA PROPIEDAD
Fdo.:

LA CONTRATA
Fdo.:

9- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

M2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

M2. Desbroce y limpieza del terreno superficial, promedios mecánicos, con pala cargadora, con tala y retirada de árboles y arbustos arrancando los tocones hasta una profundidad de 50cm. i/carga sobre transporte.

0,00

UD REPLANTEO

UD. Replanteo DEL proyecto descrito, tantas veces como sea necesario para su total ajuste a la parcela, incluso camillas, líneas, hilos, levantamiento topográfico y todos aquellos medios tanto técnicos como materiales y mano de obra necesaria para la perfecta definición del proyecto en el lugar. Esta partida se entiende que comprende la globalidad del proyecto aunque este tenga varias fases o volúmenes independizados.

0,00

M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA TERRENOS DUROS

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.

0,00

M2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS TODO TIPO DE TERRENO

M3. de excavación en zanjas para instalaciones exteriores de abastecimiento, alcantarillado y saneamiento, electricidad, telefonía y telecomunicaciones, en todo tipo de terreno en un ancho hasta de 1m. Con medios manuales y mecánicos. I/martillo picador con una prof. Entre 1,5 y 4,5m. Incluyendo escuadrado de paredes, limpieza de fondo, entibado y evacuación de aguas, si fuese preciso.

Con transporte de material sobrante a vertedero autorizado, situado a menos de 20km del lugar de trabajo. Incluyendo el relleno en tongadas con tierras procedentes de la excavación y compactación hasta el 95%del próctor modificado. Unidad completamente ejecutada, de acuerdo con la NTE/adz -4-7-b. Medida sobre excavación teórica.

0,00

M2 COMPACTADO PISÓN COMPACTADOR

M2. Compactación de tierras, con pisón compactador de gasolina, en una tongada de hasta 20 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.

0,00

M2 TRANSPORTE TIERRAS A VERTEDERO <20KM

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero autorizado en camión, a una distancia menor de 20km, incluso tasa y cánones. Medido sobre excavación teórica. i/p.p de costes indirectos y ayudas.

0,00

CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN

M3 HORM. POBRE HNE-15.B.15 DE 10CM DE ESPESOR

M3. Hormigón en masa HNE-15.b.15, espesor 10cm, elaborado en central y con sello de calidad para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medio de camión-bomba o pluma-grúa, vibrado y curado. i/medios auxiliares. Según documentos de proyecto, CTE/BD-SE-C y según EHE 08.

0,00

M2 MURO PANTALLA DE 0,60m DE ESPESOR

M2. Muro pantalla continuo de 0,60 m de espesor, según NTE-CCP-7, en terreno arenoso, arcilloso o similar, incluyendo 45 kg/m² de cuantía media de acero B-500 S y hormigón H-25/F/20/IIa de central, para profundidades menores de 12 m; incluso parte proporcional de replanteo, plataformas de trabajo, encofrado, perforación de zanjas con empleo de lodos tixotrópicos, excavación mediante trépano de obstáculos intermedios, perforación en roca mediante trépano o rotativa con picos de widia con un empotramiento mínimo de tres diámetros, limpieza del fondo de la perforación de todos los productos existentes, colocación de encofrados de juntas entre paneles, colocación de armaduras, hormigonado de paneles, regularización y limpieza superficial del paramento visto de la pantalla y cuantas operaciones y medios auxiliares fueran precisos para la realización de las tareas indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

0,00

ML DESCABEZADO DE MURO PANTALLA

Ml. Descabezado de muro pantalla de hormigón armado con martillo rompedor neumático manual, entre 40 y 90 cms.
0,00

M3 VIGA DE ATADO EN CABEZA DE PANTALLA

M3. Viga de atado en cabeza de pantalla de hormigón HA-25 de central, con armadura de acero B500 S en una cuantía de 80 kg/m³, encofrada contra los muretes guía, incluso colocación y armaduras, vibrado y curado, según EHE y NTE-CCP.
0,00

ML DOBLE MURETE GUIA PARA PANTALLAS

Ml. Guía de perforación para muros pantalla, formada por dos muretes de 0,70x0,20m de hormigón HA-25, encofrado a una cara y armaduras B 500 S con una cuantía de 7 kg/m³, incluso colocación de armadura, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón, según EHE.
0,00

M3 HA-35/B/20/IIIa LOSA DE CIMENTACIÓN Y ZANJAS

M3. Hormigón armado HA-25/P/30/ IIIa, elaborado en central y con sello de calidad, en zapatas corridas y zanjas de cimentación, armado con acero B-500 S en armaduras longitudinales y transversales y B-500 T en mallas electrosoldadas, encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba o pluma-grúa ,vibrado, curado y riego. i/ ferrallado, separadores de hormigón s/EHE. Cantidad mínima de cemento 300 Kg., relación agua/cemento 0,5. Cemento II/A-S 32,5 con sello Aenor. i/ aditivos y medios auxiliares. Según documentos de proyecto y según EHE.
0,00

CAPÍTULO C03 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

CAPÍTULO C04 INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

CAPÍTULO C05 ESTRUCTURA

M3 HORM ARM.HA-25/B/20/IIIa EN MUROS ENCOF. TABLERO METÁLICO

M3. de hormigón armado en muros vistos, HA-35/B/20/IIIa elaborado en central y sello de calidad, espesor 30 cms, incluso acero B500 S en armaduras longitudinales y transversales y B500 T en mallas electrosoldadas. Armadura según planos. Cemento II/A-S 32,5 con sello Aenor. Árido machacado con tamaño máximo 20 mm. Dosificación por m³ de 300Kg cemento. Relación agua/cemento 0,5. Encofrado y desencofrado con panel metálico e=15 mm, 1 puesta, vertido por medio de camión bomba o pluma-grúa, i/ formación de huecos, vibrado, curado y riego, ferrallado y separadores de hormigón/EHE. i/ aditivos y medios auxiliares. Ensayo de control según norma. Según documentos de proyecto. Terminado. Según EHE.
0,00

M3 HORM. ARM. HA-25/B/20/IIIa EN LOSAS

M3. de hormigón armado en losas de 30-35 cms. de espesor, HA-35/B/20/ IIIa, elaborado en central y sello de calidad AENOR, acero B500 S. Armadura según planos. Cemento II/A-S 32,5 con sello Aenor. Árido machacado con tamaño máximo 20 mm. Dosificación por m³ de 300Kg cemento. Relación agua/cemento 0,5. Encofrado y desencofrado con panel madera, 1 puesta, vertido por medio de camión-bomba o pluma-grúa, i/ formación de vibrado, curado y riego, ferrallado y separadores de hormigón s/EHE. i/aditivos y medios auxiliares. Ensayo de control según norma. Según documentos de proyecto. Terminado. Según EHE.
0,00

M3 HORM. ARM. HA-35/B/12/IIIa EN LOSAS INCLINADAS (escaleras)

M3. de hormigón armado en losas de 20-25 cms. de espesor, HA-35/B/12/ IIIa, elaborado en central y sello de calidad AENOR, acero B500 S. Armadura según planos. Cemento II/A-S 32,5 con sello Aenor. Árido machacado con tamaño máximo 12 mm. Encofrado y desencofrado con panel madera, 1 puesta, vertido por medio de camión-bomba o pluma-grúa, i/ formación de vibrado, curado y riego, ferrallado y separadores de hormigón s/EHE. i/ aditivos y medios auxiliares. Acabado fratasado. Ensayo de control según norma. Según documentos de proyecto. Terminado. Según EHE.
0,00

CAPÍTULO C06 CUBIERTA

M2 CUBIERTAS HUECOS, PLANTAS LIBRES, LÁMINA PEATONAL:

Conjunto formado por las siguientes capas, de exterior a interior:

1. Losas de hormigón prefabricado [e_55mm], con junta filtrante para evacuación de agua de lluvia. Despiece de placas [75x300] según planos, apoyos cada 75cm; 2. Plots tipo SOPORTE REGULABLE SR colocados cada 80cm; 3. Espuma de vidrio tipo FOAMGLAS T4 con espesor variable entre 100-200mm para formación de pendientes, bajo membrana impermeabilizante bicapa NO ADHERIDA, constituida por lámina de betún plastomérico APP con armadura de fibra de vidrio; lámina superior totalmente adherida a la inferior de betún plastomérico APP con armadura de fieltro de poliéster y capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 2250 N tipo TERRAM 1500. 4. Prefabricados de hormigón HA-35/B/20/IIIa dimensiones 3x3m [e=12.5cm] para apoyo atornillado a vigas de forjado.

M2 CUBIERTAS TERRAZA VIVIENDAS:

1) Tarima de madera de pino secada en horno (20x100cm) de [e_20'5mm] machihembrada. Tratamiento en autoclave con barniz incoloro mate a base de resina epoxi. Fijación sobre rastreles (separación 60cm) con grapas reforzadas y tornillos de acero inoxidable. 2) Plots tipo SOPORTE REGULABLE SR colocados cada 60cm. 3) Capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 2250 N tipo TERRAM 1500. 4) Membrana impermeabilizante bicapa adherida formada por 1º lámina de betún plastomérico APP con armadura de film de polietileno (PE) tipo MORTERPLAS PE 4 Kg. designación: LBM-40-PE, lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP, con armadura de fieltro de poliéster (FP) tipo MORTERPLAS FP 4 Kg. GARDEN designación: LBM-40-FP 6) Aislamiento térmico constituido por espuma de vidrio tipo FOAMGLAS T4 con espesor variable entre 100-200mm para formación de pendientes. Resistencia a compresión de 8kp/cm2.[Densidad 150 kg/m3] 7) Capa de imprimación bituminosa con una dotación mínima de 300 gr./m2 tipo EMUFAL I con adhesión a fuego de lámina auxiliar impermeabilizante 8) Prefabricados de hormigón HA-35/B/20/IIIa dimensiones 3x3m [e=12.5cm] para apoyo atornillado a vigas de forjado.

CAPÍTULO C07 ALBAÑILERIA Y ACABADOS

0,00

M2 PANEL AUTOPORTANTE DOBLE (205mm).

Compuesto por doble placa de yeso laminado (15+15) en caras exteriores y una central (15), tipo DFH2I (Knauf Diamant) o similar, resistente al agua, atornilladas a doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado fijada a suelo y techo y montantes cada 50cm.

Aislamiento interior de paneles rígidos de lana mineral ISOVER ARENA PLUS espesor 65mm cumpliendo la norma UNE EN 13162 productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m•K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1.

Entre la doble placa se colocará una lámina sintética de aislamiento acústico autoadhesiva de base polimérica sin asfalto de espesor 3'5 mm tipo TECSOUND SY 70.

En zonas en contacto con el exterior se dispone una plancha de aluminio (0'6mm) fijada al panel mediante tornillería compatible.

0,00

M2 PANEL AUTOPORTANTE INTERIOR (125mm).

Compuesto por doble placa de yeso laminado (15+15) en caras exteriores, tipo DFH2I (Knauf Diamant) o similar, normal, atornilladas a estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado fijada a suelo y techo y montantes cada 50cm.

Aislamiento interior con panel rígido de lana mineral ISOVER ARENA PLUS espesor 65mm cumpliendo la norma UNE EN 13162 productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m•K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1.

Entre la doble placa se colocará una lámina sintética de aislamiento acústico autoadhesiva de base polimérica sin asfalto de espesor 3'5 mm tipo TECSOUND SY 70.

0,00

M2 PANEL PARA TRASDOSADO INTERIOR (105mm).

Compuesto por panel de aislamiento de lana mineral ISOVER ARENA de espesor 75mm, cumpliendo la norma UNE EN 13162 productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,036 W / (m•K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1, y doble placa de yeso laminado (15+15), tipo DFH2I (Knauf Diamant) o similar, normal, atornillada a estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado fijados a muro de hormigón (e_600mm).

Entre placas de yeso laminado se colocará una lámina sintética de aislamiento acústico autoadhesiva de base polimérica sin asfalto de espesor 3'5 mm tipo TECSOUND SY 70.

0,00

M2 PANEL SEPARADOR CABINAS ASEOS (13mm).

Compuesto por compacto de resinas fenólicas de 13mm ignífugas, hidrófugas y anti-bacterianas, superficie no porosa, resistente al desgaste y al impacto, repelente de la suciedad, resistente a los productos de limpieza y a las desinfecciones, inalterable a la humedad. Color blanco, montadas con perfilera vertical tipo U con base de 30 mm y horizontal tipo tubular con diámetro 63 mm en aluminio especial tipo STAFF o similar, acabado color plata mate; resto de herrajes y tornillería en acero inoxidable.

0,00

M2 PANEL CHAPA MICROPERFORADA (0.6mm). (Interior de cajas de escaleras)

Partición técnica compuesta de chapa de acero microperforada (Ø10) con sujeción a perfiles en T (separación 600mm) formando una cámara de 600mm con el paramento contiguo (vidrio a hueso en las salas de consulta o elementos de tabiquería en las salas de instalaciones). Esta cámara alberga módulos de almacenaje y está retroiluminada mediante lámparas fluorescentes cada 600mm.

0,00

M2 FALSO TECHO DE PANELES DE CHAPA MICROPERFORADA [e_0.6mm] (interior de cajas de escaleras)

Falso techo de paneles de chapa microperforada [e_0.6mm] anclados a estructura de forjado con barras de acero roscadas. Paneles de aislamiento térmico tipo ISOVER ACUSTICLAINE [e_80cm] adheridos a losa de hormigón.

0,000,000,00

M2 AISLAMIENTO CUBIERTA (EXTERIOR) (e=10-20cm)

M2. Aislamiento térmico constituido por espuma de vidrio tipo FOAMGLAS T4 con espesor variable entre 100-200mm para formación de pendientes. Resistencia a compresión de 8kp/cm². [Densidad 150 kg/m³]

0,00

M2 AISLAMIENTO CUBIERTA (INTERIOR) (e=10cm)

M2. Aislamiento proyectado, constituido por una primera imprimación adherente de ISOFIX PLUS a la estructura de hormigón, para posterior aplicación en spray del compuesto con base de fibra mineral ISOTHERM (e=100mm), e imprimación incolora de solución acuosa de compuestos minerales ISOFILM para el endurecimiento y protección de la espuma. ($\lambda = 0.046 \text{ W/m.K}$) Comportamiento al fuego Euroclase A1

M2 PANEL MADERA-CEMENTO TIPO VIROC. (CAJEADO DE PILARES Y PATINILLOS) (e=19Mm)

M2. Tablero de madera-cemento tipo VIROC o similar de espesor 19 mm., acabado bruto, atornillado a subestructura con tornillería autotaladrante de acero inox. con taladro previo, arandela y junta de goma en libre dilatación.

0,00

M2 FALSO TECHO TIPO PLADUR LISO N-15

M2. Falso techo tipo Pladur o similar formado por una placa de yeso laminado tipo Pladur N de 15 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/ p.p. de tabica, replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC y prescripciones del fabricante.

0,00

M2 FALSO TECHO TIPO PLADUR LISO WA-15

M2. Falso techo tipo Pladur o similar formado por una placa de yeso laminado tipo Pladur WA de 15 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/ p.p. de tabica, replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC y prescripciones del fabricante.

0,00

M2 BALDOSA CERÁMICA ANTIDESLIZANTE

SERIE CEMENTO MANHATTAN PORCELANOSA - Formato cuadrado

- Dimensiones 30x30 / 60X60

- Espesor 10.5mm

- Aspecto hormigón

- Color gris

- Acabado mate

- Destonificado V2

- Absorción BIA

- Antideslizante

- Uso interior

0,00

M2 TARIMA DE MADERA DE PINO EXTERIOR

Tarima de madera de pino secada en horno [e_20'5mm] machihembrada. Tratamiento en autoclave con barniz incoloro mate a base de resina epoxi.

Despiece de tablas [20x100cm].

Fijación sobre rastreles (separación 60cm) con grapas reforzadas y tornillos de acero inoxidable.

0,00

M2 TARIMA DE MADERA DE PINO INTERIOR

Tarima de madera de pino secada en horno [e_20'5mm] machihembrada.

Despiece de tablas [20x100cm].

Fijación sobre rastreles (separación 60cm) con grapas reforzadas y tornillos de acero inoxidable.

0,000,00

M2 SOLADO DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Losas de hormigón prefabricado [e=55mm].

Despiece de placas [75X300cm] según planos, junta horizontal no coincidente (solape 1/2).

Sujeción mediante plots tipo soporte regulable y junta filtrante.

M2 REVESTIMIENTO TECNOCEMENTO (ESCALERAS)

Revestimiento tipo TECNOCEMENTO IMPER PLUS a base de cemento y resina con una primera capa impermeabilizante y una última de microcemento IMPER PLUS [e= 3mm]

0,00

CAPÍTULO C08 CARPINTERIAS

Ver memorias de carpinterías.

CAPÍTULO C09 CERRAJERIA**CAPÍTULO C10 INSTALACIÓN DE FONTANERIA****CAPÍTULO C11 APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA****CAPÍTULO C12 INSTALACIONES ELECTRICAS / ILUMINACION****CAPÍTULO C13 INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE BAJA TENSION****CAPÍTULO C14 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN PÚBLICA EXTERIOR****CAPÍTULO C15 PUESTA A TIERRA****CAPÍTULO C16 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN****CAPÍTULO C17 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES****CAPÍTULO C18 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS****CAPÍTULO C20 APARATOS ELEVADORES****CAPÍTULO C21 URBANIZACIÓN / MOBILIARIO URBANO**

Ver planos de urbanización exterior.

