
María José Cerdá _ A R Q U I T E C T O
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PABELLÓN DEPORTIVO CUBIERTO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO

Promotor:



Excmo. Ayuntamiento de Jumilla

Situación:

C/. Echegaray, 33
Jumilla -Murcia-

Fecha:

Marzo 2010



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I.- MEMORIA Y ANEXOS

1. MEMORIA EXPLICATIVA
 - Denominación de la obra proyectada
 - Descripción de la obra proyectada
 - Localización geográfica en el municipio de Jumilla y dirección de la obra proyectada
 - Fotografía Estado Actual
2. PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN PROYECTADA
3. PLAZO DE EJECUCIÓN
4. PREVISIÓN DE PERSONAS A OCUPAR EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES DE PROYECTO
6. POSIBLES MEJORAS PROPUESTAS
7. MEMORIA CONSTRUCTIVA
8. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
9. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA
10. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA ACCESIBILIDAD
11. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS
12. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DB SU (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN)
13. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DB SI (SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS)
14. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)
15. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DB HE (AHORRO DE ENERGÍA)
16. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DB HS (SALUBRIDAD)
17. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DB (RUIDO)
18. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY 6/2006 DE 21 DE JULIO SOBRE INCREMENTO DE LAS MEDIDAS DE AHORRO Y CONSERVACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA
19. CONCLUSIONES

ANEXOS A LA MEMORIA

- ANEXO 1. PLAN DE CONTROL DE OBRA
- ANEXO 2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
- ANEXO 3. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA
- ANEXO 4. CÁLCULOS LUMÍNICOS
- ANEXO 5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
- ANEXO 6. INSTALACIÓN DE RENOVACIÓN DE AIRE

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



ANEXO 7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

ANEXO 8. INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA (ACS)

ANEXO 9. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEXO 4. CUMPLIMIENTO DEL RD 105/2008 GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO II.- PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO GENERAL

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO III.- PRESUPUESTO Y MEDICIONES

DOCUMENTO IV.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO V.- PLANOS

G SITUACIÓN

G.1 ZONIFICACIÓN Y SITUACIÓN

A PLANOS DE ARQUITECTURA

A.1 PLANTA GENERAL. DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES

A.2 PLANTA GENERAL. COTAS Y NIVELES

A.3 ALZADO PRINCIPAL. SECCIÓN LONGITUDINAL 1

A.4 ALZADO POSTERIOR. SECCIÓN LONGITUDINAL 2

A.5 ALZADO SUR. SECCIÓN TRANSVERSAL 1,2,3

A.6 PLANTA DE CUBIERTA Y MEMORIA DE CARPINTERIA

A.7 DETALLES

A.8 DETALLES

E ESTRUCTURA Y CIMENTACION

E.1 CIMENTACIÓN

E.2 CUADRO DE PILARES

E.3 PÓRTICOS

E.4.1 FORJADOS. PUNZONAMIENTO, CORTANTE Y ESFUERZOS

E.4.2 FORJADOS. ZUNCHOS

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- E.5 CERCHAS
- E.6 CUBIERTA PABELLÓN

I INSTALACIONES

- IE1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. TOMA DE TIERRA
- IE2 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ALUMBRADO
- IE3 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR
- IEE1 INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA
- IF1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. RED DE FONTANERÍA
- IACS1 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.PLANTAS. RED DE ACS
- IACS2 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA. ESQUEMA ELÉCTRICO
- IPCI1 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. SECTORIZACIÓN
- IPCI2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. DETECCIÓN
- IPCI3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINCIÓN
- IPCI4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
- IS INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- IS INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- ID DETALLES



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

María José Cerdá _ A R Q U I T E C T O
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

memoria y anexos

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PABELLÓN DEPORTIVO CUBIERTO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO

Promotor:



Excmo. Ayuntamiento de Jumilla

Situación:

C/. Echegaray, 33
Jumilla -Murcia-

Fecha:

Marzo 2010



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

DOCUMENTO I.- MEMORIA Y ANEXOS

I.- MEMORIA EXPLICATIVA

DENOMINACIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

Se redacta el siguiente proyecto básico y de ejecución por la Arquitecto María José Cerdá Tomás, colegiada 1.462 por el Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia, a petición de la Concejalía de Deportes del Excmo. Ayuntamiento de Jumilla, con C.I.F. P-3002200-H y ubicación en C/. Cánovas del Castillo, 35 de Jumilla -Murcia-.

El objetivo es contar con una valoración aproximada y real del coste de las obras para las obras de ejecución de un PABELLÓN DEPORTIVO CUBIERTO Y VESTUARIOS/ALMACÉN ANEXOS, que incluirían los almacenes, despachos, conserjería y servicios de higiene (aseos, vestuarios...) necesarios para su buen funcionamiento

El Pabellón se ubica en la zona de patio que queda libre de edificación dentro del actual Colegio de Infantil y Primaria SAN FRANCISCO, de Jumilla, en la C/. Echegaray, 33.

Se pretende que este pabellón venga a completar la oferta deportiva existente actualmente en la localidad, con gran demanda social, al mismo tiempo que completa los servicios existentes actualmente en el centro escolar, ya que se ha previsto que el este edificio sea utilizado durante el horario escolar por los alumnos del centro y, fuera de éste, por el resto de ciudadanos, mediante un sistema de cita previa, por lo que contará con un doble acceso.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

Como se ha comentado con anterioridad, el edificio a proyectar se dispondrá en la zona de patio existente, entre el aula de primaria y el aula de infantil, ocupando parcialmente una de las pistas descubiertas con las que actualmente cuenta el centro, que se encuentra en muy mal estado de conservación.

Su disposición es longitudinal a la forma de la parcela, de manera que se busca provocar el menor impacto posible en el conjunto del centro. De esta manera se consigue limitar en lo posible la segregación entre los módulos, ya que no se interrumpe la comunicación visual.

Se compondrá de dos módulos fácilmente identificables. El primero, de mayor dimensión, albergará la pista polideportiva, o sala de barrio, con espacio anexo para la ubicación, en un futuro, de unas posibles gradas de espectadores.

Anexo a este primer módulo, colocado en su costado sur, se colocará una zona de almacenaje que se prevé necesaria tanto para la nueva pista como para la pista descubierta existente, que no alterará su uso. También en este espacio se colocarán las instalaciones necesarias para el conjunto, dándoles acceso desde el exterior directamente. Este anexo contará con menor altura.

El segundo módulo, que albergará los vestuarios/aseos y demás servicios necesarios, se colocará también al sur del pabellón, pero con disposición longitudinal, aprovechando un espacio existente entre la pista descubierta y el actual vallado, en el que habrá que abrir un nuevo acceso para permitir el uso fuera del horario escolar.

La topografía del espacio a ocupar presenta un ligero desnivel, salvado actualmente mediante aterrazamientos, que el proyecto ha tenido en cuenta y al cual se adapta. No será necesario hacer grandes movimientos de terreno.

Tiene una orientación prácticamente paralela al eje norte-sur, condición que se aprovecha para abrir las

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



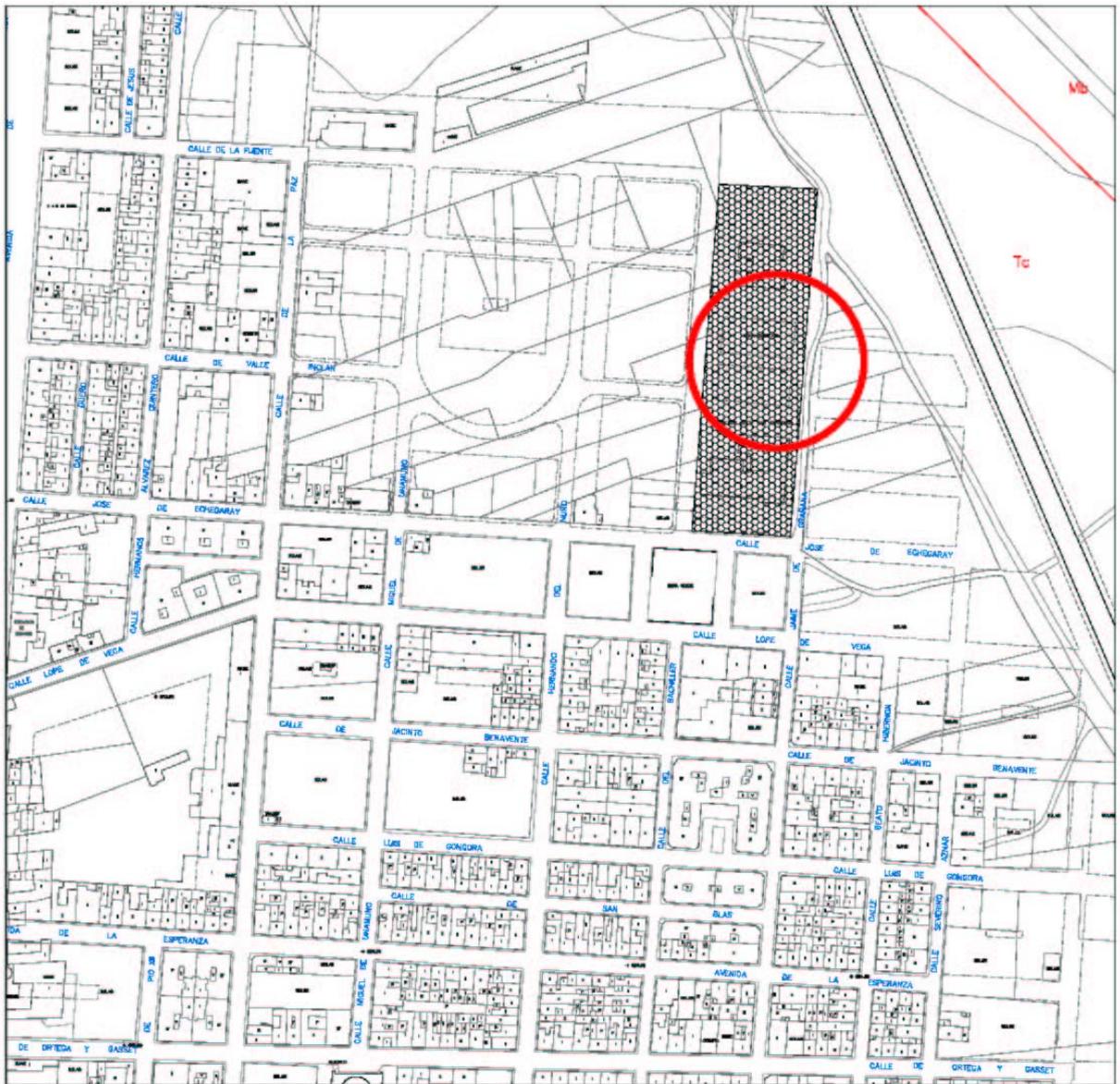
aperturas de iluminación a norte, y evitar así el efecto invernadero.

La nueva pista se proyectará con un acabado superficial de tipo elástico, que asegure tanto su durabilidad como la buena práctica deportiva. Contará con un vallado perimetral ligero en las zonas donde se prevé que haya circulaciones o espectadores.

Además, la nueva pista contará con alumbrado, para su utilización en horario nocturno.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA EN EL MUNICIPIO DE JUMILLA Y DIRECCIÓN DE LA OBRA

El pabellón proyectado se construiría en el patio del actual centro de enseñanza, ubicado en la calle Echegaray, 33 de la localidad de Jumilla. Su disposición se refleja en los planos siguientes:



María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores



María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL

El estado actual que muestra este patio, en la zona afectada por el proyecto, es el siguiente:



María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

servicios, y para su uso propio, contarán con los aseos, separados por género y con previsión de uso para personas de movilidad reducida.

Las superficies del proyecto son:

PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES

SALA DEPORTIVA	1.137,25 m ²
ALMACÉN/VESTUARIOS/CONSERJERÍA/ASEOS	154,70 m ²
Total útil	1291,95 m ²

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

SALA DEPORTIVA	1.162,60 m ²
ALMACÉN/VESTUARIOS/CONSERJERÍA/ASEOS	181,10 m ²
Total construída	1.343,70 m ²

TRATAMIENTO EXTERIOR DE PARCELA

SUPERFICIE TRATADA	194,40 m ²
--------------------	-----------------------

6.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

Para la ejecución del proyecto, serán necesarios los siguientes trabajos:

DEMOLICIONES

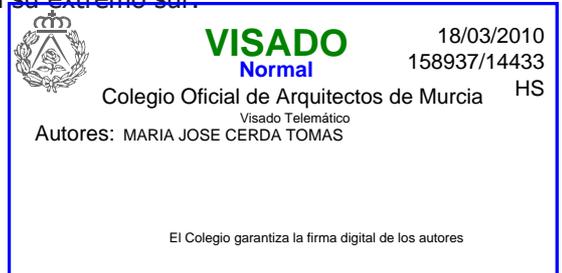
Previamente a la ejecución de los trabajos, se comenzarán a cuidar las medidas de seguridad y salud aplicables al entorno, tales como vallado y señalización del recinto.

Se procederá a la demolición del solado que conforma la pista descubierta existente, de mayor superficie, manteniendo la integridad, en la medida de lo posible, de la pista de menores dimensiones, ya que no se ve afectada por el proyecto.

REPLANTEO.

Antes del inicio de las obras, se efectuará un replanteo de la totalidad del proyecto para situarlo de acuerdo con el plano de emplazamiento, anexionándose al actual vallado de infantil, en su extremo norte, y quedando tangente al acceso de vehículos existente en su extremo sur.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



Para ello se utilizarán aparatos de precisión apropiados y se contará con la colaboración de un topógrafo especializado.

Deberán marcarse los vértices del proyecto, así como sus ejes longitudinal y transversal, y todas aquellas referencias que se consideren necesarias. Igualmente se levantará un plano de las cotas iniciales del terreno antes de iniciar las obras de movimiento de tierras, que permita posteriormente la cubicación exacta de las tierras extraídas o aportadas. Todo ello, bajo la supervisión de la DF, que tomará, conjuntamente con la constructora, las decisiones necesarias para adaptar el proyecto.

Se marcará una cota de referencia en un punto que no sufra variación durante toda la obra, de forma que sirva de apoyo en el caso de que se perdieran las cotas puntuales debido al movimiento de tierras.

Todos los puntos que se definan durante el replanteo o en posteriores comprobaciones, se señalarán con estacas de madera de sección cuadrada de 3 x 3 cm., las cuales deberán quedar bien visibles y señalizadas para evitar que puedan ser arrancadas por la maquinaria utilizada en los trabajos de excavación y nivelación.

Una vez efectuado el replanteo inicial, se firmará la correspondiente Acta por parte de la Propiedad, la Dirección Facultativa y la Empresa Adjudicataria. A partir de la firma de dicha Acta de Comprobación de Replanteo empezará a contar el plazo de ejecución acordado.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras, ya sea de excavación como de terraplenado, se realizará con maquinaria apropiada para el tipo de obra a ejecutar y al volumen de tierras a mover.

El Contratista o la empresa subcontratada por éste, deberá garantizar la reposición, en un plazo inferior a 24 horas, de aquella maquinaria que resultara averiada a fin de no demorar el plazo de ejecución acordado. De no existir estudio geotécnico del terreno, se realizará una inspección ocular conjunta por el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, así como las comprobaciones que se consideren oportunas por ambas partes.

A partir de este momento, se considerará que el Contratista actúa a su total riesgo y ventura, a excepción de casos puntuales en los que, pese a las medidas tomadas, se hubieran presentado incidencias imposibles de detectar, como aparición de conducciones subterráneas, tuberías, cables eléctricos, etc.

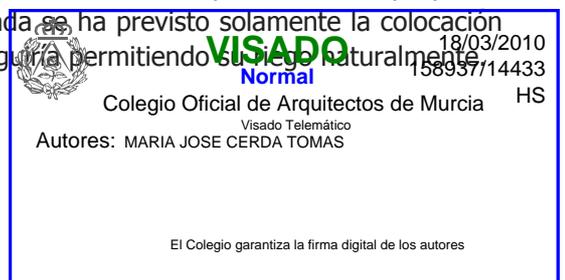
Antes de seguir con las obras, se efectuarán ensayos de la capacidad mecánica de la superficie resultante. El Constructor facilitará a la Dirección Facultativa copia de dichos ensayos, realizados por laboratorio homologado para su conocimiento y aprobación, si procede.

En el caso de que dichos ensayos no cumplieran los requisitos mínimos exigidos, se procederá la compactación del suelo por medios mecánicos hasta alcanzar los niveles requeridos. La Dirección Facultativa, a través del Libro de Ordenes, indicará al Constructor la aceptación de la excavación pudiendo entonces proseguirse las obras.

JARDINERÍA

No se prevén en el proyecto trabajos de jardinería pero sí se ha tenido en cuenta que existe arbolado, dentro de la franja de separación con el vallado, que se pretende mantener con posterioridad al proyecto. Para facilitar la labor de ejecución del solado, en la zona afectada se ha previsto solamente la colocación de una lámina geotextil protegida y un relleno de grava, que seguirá permitiendo crecer naturalmente.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjarquitectura.es



VALLADO.

Contamos con un vallado límite de reciente ejecución y, por tanto, en muy buen estado, de manera que la prioridad proyectual era intentar mantenerlo en todo lo posible. Sin embargo, nos vemos en la necesidad de abrir un nuevo hueco en la zona de acceso al recinto desde la c/ Jaime de Grañana, que se ejecutará con apariencia similar (puerta corredera de grandes dimensiones) a las otras que se encuentran dentro del mismo vallado, para guardar una homogeneidad estética en el conjunto.

Por otra parte, parcialmente se demuele parte del vallado de la zona de infantil para ocuparse con el pabellón, de manera que quedará una pequeña franja de 3 m de longitud, en la franja de acceso al pabellón. Esta franja se repetirá en el otro extremo, para acotar el recinto o impedir que puntos sin vigilancia dentro de la zona escolar y, a su vez, impedir el acceso al centro fuera de su horario.

Para la ejecución de los trabajos, se procederá a la apertura de la zanja perimetral, vertiendo el hormigón de limpieza en su base. Con posterioridad, se montarán los armados necesarios según los planos de cimentación y se hormigonará la zapata corrida, colocando convenientemente las placas de anclaje de los perfiles de soporte y dejando las esperas para la mureta.

Se hormigonará la mureta de 20 cm de espesor, armada según los planos correspondientes, y hasta una altura de 60 cm, variable para adaptarse al terreno. El encofrado será metálico y a dos caras.

En todo el proceso de hormigonado, se cuidará especialmente los ensayos correspondientes, de acero y hormigón, para asegurar la correcta disposición de ambos.

El vallado metálico llegará a la obra parcialmente ejecutado, procediéndose a su montaje cuando la marcha de la obra lo permita.

CONDUCCIONES DE AGUAS.

Para hacer la conexión de fontanería, tenemos que hacer uso del punto de acometida que se encuentra en nuestra misma fachada, pero en su extremo norte, de manera que habrá que ejecutar los trabajos necesarios para llevarla hasta el acceso al pabellón.

En cuanto a la red de sanamiento, el pozo más cercano se encuentra en el sur, una vez salvado el edificio de primario, por lo que igualmente precisará de obra civil para llegar hasta él.

Ambas redes vienen completamente descritas, valoradas y grafiadas en los apartados correspondientes.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Dado que se prevee que el uso del recinto pueda ser nocturno, se ha proyectado de manera que se den todas las condiciones necesarias para que pueda darse adecuadamente, siguiendo los criterios marcados por las normas NIDE.

Se preparará la instalación de alumbrado de la pista conforme al proyecto redactado para ello y que se incluye como anexo de esta memoria.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

CAPA DE ZAHORRAS.

La base del terreno la constituirá una capa estabilizadora de zahorras artificiales de espesor 15 cm, formada por materiales de diferentes granulometrías, mezclados en cantera.

Esta capa se nivelará, tomando como referencia los niveles de proyecto, reajustándose si fuese necesario en obra. Esta capa, por su fundición dinámica, deberá ser absolutamente estable, con un grado de compactación que oscile entre el 94 y el 96% P.M. en cualquier punto.

Antes del vertido de las zahorras, se habrá procedido al estaquillado de toda la superficie con estacas de 3 x 3 cm., formando una retícula de 5 x 5 m. y marcando en cada estaca la cota de superficie a obtener en ese punto.

El extendido se llevará a cabo mediante motoniveladora provista de palpadores de lectura automática y se ejecutará en ambas direcciones debiendo tenerse especial cuidado en la ejecución de los bordes por cuanto podrían deteriorarse el bordillo y canaleta perimetrales.

La compactación se realizará mediante rodillos compactadores de 5 Tm, debiendo regarse la superficie del campo para obtener un mejor resultado. En la nivelación no se admitirán diferencias superiores de 1,5 cm. en cualquier dirección, medidas sobre una regla de 3 m.

La corrección de las posibles deficiencias que se detecten se realizarán a mano aportando material o rebajando la superficie y posteriormente utilizando un rodillo manual.

Una vez finalizada la capa de zahorras y aceptada esta por la Dirección Facultativa, se procederá a un riego con herbicida en toda la superficie.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.

A excepción de las cerchas que salvan la luz de la sala de deporte, la totalidad de la estructura es de hormigón armado.

Igualmente, se ejecutará una solera en la base de la totalidad del proyecto, que irá a distintos niveles para adaptarse a la topografía existente.

La cubierta de la pastilla de vestuarios se ejecutará con un forjado reticular de casetón recuperable.

En la zona de acceso, también aparece una gran losa de hormigón volada, que sirve de porche y cubrición exteriormente, para poder funcionar como espacio de espera.

Toda la estructura y cimentación vienen completamente descrita, valorada y grafiadas en los apartados correspondientes.

ESTRUCTURA DE ACERO.

Como se ha indicado con anterioridad, la estructura que soporta la cubierta de la zona de juegos, dada su gran luz, se resuelve con cerchas trianguladas de acero, colocadas de manera que faciliten la evacuación de las aguas al mismo tiempo que crean casetones que posibilitan la ~~entrada de luz y la ventilación natural del~~ recinto.



Sus características vienen convenientemente descritas, valoradas y grafiadas en la documentación del proyecto.

ACABADO SUPERFICIAL.

Características técnicas.

Se construirá una capa elástica especial para campos deportivos de 10 mm de espesor. Estará compuesta por granulado de caucho SBR, de granulometría 1/7, y resinas de poliuretano monocomponentes extendidas sobre la base asfáltica con máquina extendedora.

Marcaje de líneas

Se marcarán las líneas de juego correspondientes a un campo polivalente de dimensiones 22x44 m, con pinturas especiales para ello.

INSTALACIONES

Son múltiples las instalaciones a tener en cuenta en un recinto de estas características. Todas ellas quedan convenientemente descritas, valoradas y grafiadas en la documentación del proyecto.

7.- POSIBLES MEJORAS PROPUESTAS

Se proponen mejoras a considerar a la hora de su licitación:

1. Asfaltado del tramo de la C/. Jaime de Grañana desde la C/ Echegaray hasta el acceso al polideportivo.
2. Arreglo superficial y nuevo marcado de la pista descubierta que se mantiene.
3. Al no incluirse la partida de equipamiento deportivo, se propone como mejora que se incluya al menos lo siguiente:
 - Juego de porterías (2) reglamentarias
 - Juego de baloncesto (2 canastas) móviles
 - Bancos y perchas de vestuarios
 - Gradas móviles

8.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Documento IV.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, se incluye la justificación de la necesidad de la redacción de Estudio Seguridad y Salud/ Estudio Básico de Seguridad y Salud, contemplando los supuestos según el RD 1.627/1997 de 24 de Octubre en materia de Seguridad y Salud.

9.- JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

DECLARACIÓN DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

EXPEDIENTE:

PROYECTO:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO CUBIERTO Y ANEXOS EN CEIP SAN FRANCISCO
SITUACION:	C/ ECHEGARAY, 33
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA
ARQUITECTO:	MARÍA JOSÉ CERDÁ TOMÁS

SUP.CONSTRUIDA		TOTAL SC (m2)	Nº VIVIENDAS
S/ RASANTE 1.343'70 (2.260 m2 ya construídos)	m2 B/ RASANTE 0	m2 1.343'70	0

SITUACION URBANÍSTICA

Normativa de Aplicación	PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACION DE JUMILLA		
Clasificación del Suelo	URBANO	Calificación/Zonificación	ZONA V- BARRIO DE SAN JUAN

Cédula urbanística Certificado urbanístico Acuerdo Municipal Otros

Parámetro		S/Normas	S/Proyecto	Observaciones
Parcelación	Parcela mínima (m2)			
	Long. Fachadas (m)			
	Diámetro inscrito (m)			
	Fondo mínimo (m)			
Uso	Uso principal	EQUIPAM	EQUIPAM	
	Uso específico			
Altura	Número de plantas	baja + 1	baja	
	Altura cornisa (m)			
Volumen	Volumen (m3)	Sin limitar	cumple	
	Edificabilidad (m2/m2)	Sin limitar	cumple	
	Fondo máximo (m)	Sin limitar	cumple	
	Vuelo máxima (cm)	Sin limitar	cumple	
	Long. máx. vuelos			
Situación	Retranqueo fachada (m)			
	Idem.otros lindes (m)			
	Separación Bloques (m)			
Ocupación	Ocupación (%)	Sin limitar		
	Ocupación (m2)	Sin limitar	cumple	
Observaciones:				

Como arquitecto/s autor/es del proyecto de referencia y a los efectos del art. 47.1 del Reglamento de Disciplina Urbanística, formulo bajo mi responsabilidad la declaración sobre las circunstancias y normativas urbanísticas que le son de aplicación, y que quedan recogidas en los cuadros anteriores

Fecha: MARZO 2010

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/ Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

VISADO

Normal

18/03/2010

158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

HS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

10.- JUSTIFICACIÓN NORMATIVA ACCESIBILIDAD

El presente proyecto está diseñado para eliminar las barreras arquitectónicas en cumplimiento del R.D. 556/1989 de 19 de Mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, del Decreto 39/1987 de 4 de Junio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y la Orden de 15 de Octubre de 1991 de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Así mismo cumple con la Ley 5/1995, de Abril de "CONDICIONES DE HABITABILIDAD EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS Y DE PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN GENERAL".

La concreción de las medidas adoptadas para la supresión efectiva de las barreras arquitectónicas están suficientemente reflejadas en los planos adjuntos.

11.- CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS

CÓDIGO TÉCNICO

- DB-SE: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto.
- DB-SI: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Contra Incendios del Proyecto.
- DB-SU: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de utilización del Proyecto.
- DB-HS: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad del Proyecto.
- DB-HE: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro energético del Proyecto.
- RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS: No es de aplicación en el presente proyecto al ser un proyecto asimilable a una nave industrial, donde no sería de aplicación.
- DB-HR: No es de aplicación, puesto que se trata de un proyecto cuyo uso es Pública Concurrencia y, según el punto 2.1 del DB HR, sería:

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

- Edificios de uso residencial: Público y privado.
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria.
- De uso docente.
- Administrativos.

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

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

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

- EHE-08. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

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

- RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Instalaciones del edificio.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Instalaciones del edificio.

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

No es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Instalaciones del edificio.

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

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud.

- REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realizará en CUMPLIMIENTO DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento Justificación del Real Decreto 105/2008 de residuos.

12.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SU (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN)

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 SU 1 a SU 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".

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



Sección SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

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

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

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

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

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

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

2 Discontinuidades en el pavimento

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

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

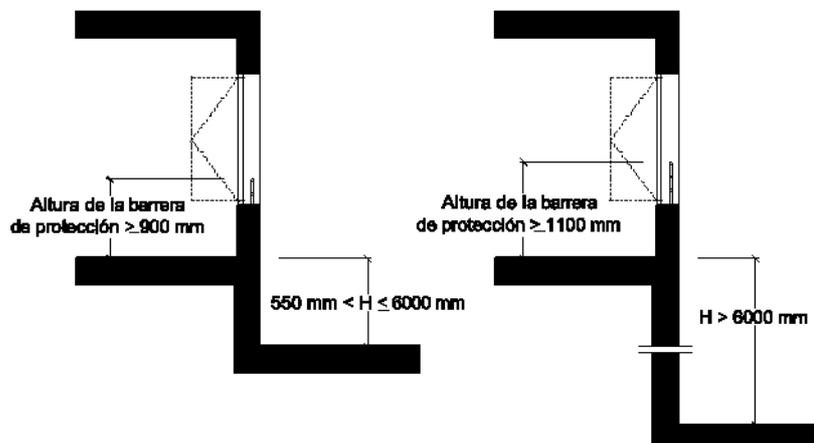


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

3.2.2 Resistencia

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

3.2.3 Características constructivas

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

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

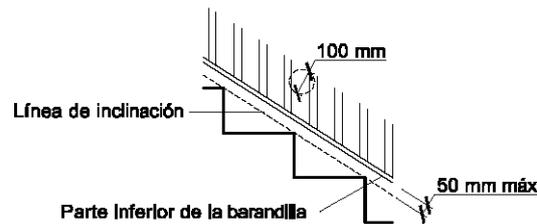


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

No existen acristalamientos a una altura superior a 6 m, por lo que no es necesario ningún sistema de limpieza especial.

Sección SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

No existen zonas de circulación donde puedan producirse impactos.

1.2 Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SU.

1.3 Impacto con elementos frágiles

No existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

No existen partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

No existen puertas de vidrio.

2 Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual.

No existen elementos de apertura y cierre automáticos.

Sección SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

No existen puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

Sección SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo,

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona				lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	Resto de zonas	10 5
	Para vehículos o mixtas			10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	Resto de zonas	75 50
	Para vehículos o mixtas			50

2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

APLICACIÓN

1. Se cumplirá lo especificado. Se adjunta anejo de iluminación y de iluminación de emergencia.
2. No aplica.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



ALUMBRADO DE EMERGENCIA

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) las señales de seguridad.

APLICACIÓN

1. El edificio contará con alumbrado de emergencia en las zonas comunes y en todas las estancias según lo especificado.
2. Se adjunta Anexo de Iluminación de Emergencia en donde se puede observar la posición de las luminarias, sus características y los resultados obtenidos.

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

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

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

APLICACIÓN

1. Se cumplirá lo especificado para la posición y características de las luminarias.
2. Se adjunta Anexo de Iluminación de Emergencia en donde se puede observar la posición de las luminarias, sus características y los resultados obtenidos.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

1 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.

2 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.

3 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.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- 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 Iux, 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.

APLICACIÓN

1. Se cumplirá lo especificado.
2. Se cumplirá lo especificado.
3. Se cumplirá lo especificado.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

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

- a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) la relación entre la luminancia 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.

APLICACIÓN

1. Se cumplirá lo especificado. Ver características en documento Mediciones y Presupuesto.

Sección SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No procede, pues es las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, siendo la ocupación del pabellón polideportivo inferior a 500 personas.

Sección SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No procede, pues esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Sección SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No procede, pues esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

Sección SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

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

2 Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

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

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

siendo:

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

Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g



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

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

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	
Aislado sobre una colina o promontorio	



VISADO 18/03/2010
 Normal 158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
 Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

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

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

siendo:

C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C2

Cubierta metálica	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

2 Tipo de instalación exigido

1 Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

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

2 La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$	4

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

APLICACIÓN

1. Se calcula N_e y N_a :

Siendo:

- $N_g = 1'5$, según la ubicación de Jumilla en el mapa.
- $A_e = 4.838 \text{ m}^2$. (superficie equidistante a $3xh$ del edificio aislado).
- $C_1 = 0'5$ (Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos $0,5$)
- Luego $N_e = 0,0021283$

Y Siendo

- $C_2 = 0'5$ (Estructura metálica, cubierta metálica)
- $C_3 = 1$ (Contenidos que no son inflamables).
- $C_4 = 3$ (Usos Pública Concurrencia)
- $C_5 = 1$ (Resto de Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave)

Luego $N_a = 0,0036$.

Se comprueba que $N_e < N_a$, luego no procede instalación de pararrayos.

13.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SI

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.

Se han tenido en cuenta todas las indicación marcadas en estas exigencias básicas, de manera que se han desarrollado convenientemente en la documentación gráfica del proyecto, en su medición y presupuesto y en los siguientes:

- Anexo 3.- Instalación de iluminación de emergencia
- Anexo 9.- Instalación de protección contra incendios.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



14.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

ÍNDICE

Parte 1: Introducción

1. Descripción de la estructura.....	1
1.1. Pabellón	1
1.1.1. Elementos de cimentación.....	1
1.1.2. Cubierta.....	1
1.1.3. Correas.....	1
1.1.4. Arriostrados	1
1.1.5. Estructura horizontal.....	1
1.1.6. Estructura vertical	1
1.2. Vestuarios	1
1.2.1. Elementos de cimentación.....	1
1.2.2. Estructura horizontal.....	1
1.2.3. Estructura vertical	2
1.3. Escaleras	2
1.4. Croquis suplementario.....	2
2. Cálculos con ordenador	2
2.1. Identificación del programa utilizado	2
2.2. Objeto y campo de aplicación	2

3. Bibliografía	2
------------------------------	----------

Parte 2: Seguridad estructural (SE)

4. Exigencias básicas.....	4
4.1. Generalidades.....	4
4.2. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).....	4
5. Periodo de servicio	4
6. Marco normativo	5
6.1. Documentos Básicos del CTE (Código Técnico de la Edificación)	5
6.2. Otra reglamentación técnica de carácter básico	5
7. Análisis estructural y dimensionado	5
7.1. Situaciones de dimensionado.....	5
7.2. Método de cálculo.....	5
7.3. Verificaciones	5
7.4. Análisis estructural.....	6
7.4.1. Generalidades	6
7.4.2. Modelos para el análisis estructural	6
7.4.3. Datos geométricos.....	6

8. Combinaciones de acciones.....	6
--	----------

8.1. Combinaciones de acciones	6
8.1.1. Capacidad portante	6

	VISADO Normal	18/03/2010
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		958937/14433
Visado Telemático		HS
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

8.1.2. Aptitud al servicio	7
----------------------------------	---

Parte 3: Acciones (SE-AE)

9. Acciones adoptadas en el cálculo	8
9.1. Acciones permanentes (G)	8
9.1.1. Definiciones	8
9.1.2. Peso propio	8
9.1.3. Pretensado	9
9.1.4. Acciones del terreno	9
9.2. Acciones variables (Q)	9
9.2.1. Definiciones	9
9.2.2. Sobrecarga de uso	9
9.2.3. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios	10
9.2.4. Viento	10
9.2.5. Acciones térmicas	16
9.2.6. Nieve	16
9.3. Acciones accidentales (A)	17
9.3.1. Definiciones	17
9.3.2. Sismo	17
9.3.3. Incendio	17
9.3.4. Impacto	17
9.3.5. Explosión	17
9.3.6. Otras acciones accidentales	17
9.4. Resumen de acciones verticales uniformemente distribuidas por planta y uso	18

Parte 4: Cimientos (SE-C)

10. Análisis estructural	19
10.1. Generalidades	19
10.2. Rigidez relativa de la estructura	19
10.3. Rigidez relativa de la cimentación	19
10.4. Distribución de presiones sobre el terreno	19
10.5. Modelo de interacción suelo-estructura. Módulo de balasto	19

11. Estados Límite contemplados en el DB SE-C	19
11.1. Estados Límite Últimos	19
11.1.1. Hundimiento	19
11.1.2. Deslizamiento	19
11.1.3. Vuelco	20
11.1.4. Estabilidad global	20
11.1.5. Capacidad estructural	20
11.1.6. Rotura hidráulica por subpresión	20
11.2. Estados Límite de Servicio	20
11.3. Otras comprobaciones	20

12. Coeficientes de seguridad	21
--	-----------

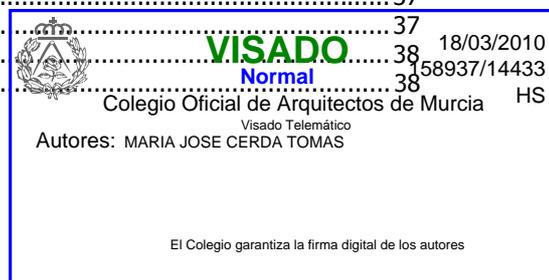
13. Control de la ejecución	22
--	-----------

Parte 5: Hormigón (EHE-08)

14. Análisis estructural	22
14.1. Idealización de la estructura	22
14.1.1. Discretización de elementos estructurales	22
14.1.2. Modelo para el análisis estructural	22
14.1.3. Datos geométricos	22

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

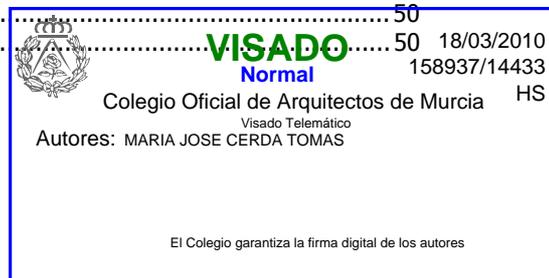
14.2.	Método de cálculo	23
15.	Estado Límite de Durabilidad	23
15.1.	Generalidades.....	23
15.2.	Definición del tipo de ambiente.....	23
15.2.1.	En forjados y vigas	24
15.2.2.	En pilares.....	24
15.2.3.	En muros	24
15.2.4.	En cimentación.....	25
15.2.5.	En escaleras.....	25
15.3.	Agrupamiento de elementos estructurales	25
15.4.	Estrategia para la durabilidad	26
15.4.1.	Selección de formas estructurales.....	26
15.4.2.	Selección de cementos.....	26
15.4.3.	Requisitos de dosificación y comportamiento del hormigón	26
15.4.4.	Recubrimientos	27
15.4.5.	Máxima abertura de fisura	28
15.4.6.	Sistemas de protección del hormigón frente a la corrosión de armaduras.....	28
16.	Estados Límite Últimos.....	28
16.1.	Estado Límite de Equilibrio.....	28
16.2.	Estado Límite de Agotamiento frente a solicitaciones normales	28
16.3.	Estado Límite de Inestabilidad	29
16.4.	Estado Límite de Agotamiento frente a cortante.....	29
16.5.	Estado Límite de Agotamiento por torsión	29
16.6.	Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento	29
16.7.	Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo rasante en juntas entre hormigones	29
16.8.	Estado Límite de Fatiga	29
17.	Estados Límite de Servicio.....	30
17.1.	Estado Límite de Fisuración	30
17.2.	Estado Límite de Deformación	30
17.2.1.	Flechas	30
17.2.2.	Desplazamientos horizontales.....	33
17.3.	Estado Límite de Vibraciones	33
18.	Elementos estructurales.....	33
18.1.	Generalidades.....	33
18.2.	Placas, losas y forjados bidireccionales	33
18.3.	Vigas.....	34
18.4.	Soportes.....	34
18.5.	Muros.....	35
18.6.	Elementos de cimentación	35
18.6.1.	Zapatas	35
18.6.2.	Vigas de atado y de centrado.....	36
19.	Características resistentes y de deformación de los materiales.....	36
19.1.	Acero para armaduras pasivas	36
19.1.1.	Generalidades	36
19.1.2.	Designación	37
19.1.3.	Resistencia de cálculo del acero para armaduras pasivas	37
19.1.4.	Diagrama tensión-deformación de cálculo para armaduras pasivas	37
19.1.5.	Módulo de deformación longitudinal del acero para armaduras pasivas.....	37
19.2.	Hormigones estructurales	37
19.2.1.	Generalidades	37
19.2.2.	Tipificación del hormigón	38
19.2.3.	Resistencia de cálculo del hormigón.....	38



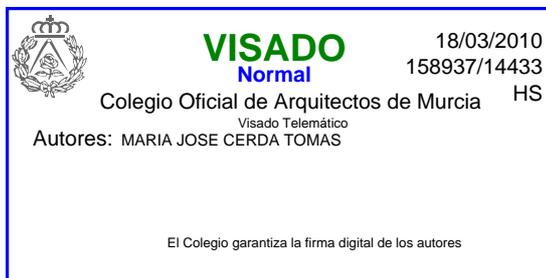
19.2.4.	Diagrama tensión-deformación de cálculo del hormigón.....	39
19.2.5.	Módulo de deformación longitudinal del hormigón	39
19.2.6.	Coefficiente de Poisson	39
19.2.7.	Coefficiente de dilatación térmica	39
19.3.	Hormigones de uso no estructural.....	39
19.3.1.	Generalidades	39
19.3.2.	Hormigón de Limpieza (HL).....	40
19.3.3.	Hormigón No Estructural (HNE).....	40
20.	Coefficientes de seguridad	40
20.1.	Coefficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) para las acciones según DB SE 40	
20.2.	Coefficientes parciales de seguridad para los materiales en estructuras y elementos de hormigón según EHE-08	41
20.2.1.	Modificación del coeficiente parcial de seguridad del acero.....	41
20.2.2.	Modificación del coeficiente parcial de seguridad del hormigón.....	41
20.2.3.	Resumen de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales.....	41
21.	Control de la conformidad de los productos	42
21.1.	Control del hormigón.....	42
21.2.	Control del acero	42
21.3.	Control de las armaduras.....	42
22.	Colocación de las armaduras pasivas.....	42
22.1.	Disposición de separadores.....	42
22.2.	Anclaje y solapo de las armaduras pasivas.....	43
22.2.1.	Generalidades	43
22.2.2.	Anclaje de barras corrugadas	43
22.2.3.	Anclaje de mallas electrosoldadas.....	44
22.2.4.	Empalmes por solapo de barras corrugadas	44
22.2.5.	Empalmes por solapo de mallas electrosoldadas.....	45
23.	Cuadro según apartado 2.1.2 del DB SE.....	45
24.	Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón	47
24.1.	Plantas sobre rasante (uso pública concurrencia)	47
24.1.1.	Resistencia al fuego (Tabla 3.1 del DB-SI Sección 6)	47
24.1.2.	Requisitos dimensionales en soportes (Tabla C.2 del Anejo C del DB-SI).....	47
24.1.3.	Requisitos dimensionales en losas macizas (Tabla C.4 del Anejo C del DB-SI)	47
24.1.4.	Requisitos dimensionales en forjados bidireccionales con casetones recuperables (Tabla C.5 del Anejo C del DB-SI).....	47
24.1.5.	Comprobación de la resistencia al fuego de la estructura en plantas sobre rasante para R 90.....	48
Parte 6: Acero (SE-A)		
25.	Análisis estructural.....	49
25.1.	Idealización de la estructura	49
25.1.1.	Modelo estructural.....	49
25.1.2.	Modelización de los elementos	49
25.1.3.	Modelización de la rigidez de las uniones	49
25.1.4.	Modelización de la rigidez de las cimentaciones.....	49
25.2.	Análisis global.....	49
25.2.1.	Método de análisis.....	49
25.2.2.	Análisis global elástico	50
25.2.3.	Influencia de la geometría deformada de la estructura.....	50

Parte 6: Acero (SE-A)

25.	Análisis estructural.....	49
25.1.	Idealización de la estructura	49
25.1.1.	Modelo estructural.....	49
25.1.2.	Modelización de los elementos	49
25.1.3.	Modelización de la rigidez de las uniones	49
25.1.4.	Modelización de la rigidez de las cimentaciones.....	49
25.2.	Análisis global.....	49
25.2.1.	Método de análisis.....	49
25.2.2.	Análisis global elástico	50
25.2.3.	Influencia de la geometría deformada de la estructura.....	50



26. Durabilidad	50
26.1. Identificación del tipo de ambiente en chapas y perfiles	50
26.2. Estrategia para la durabilidad	51
26.2.1. Selección de formas estructurales (detalles constructivos).....	51
26.2.2. Protección anticorrosiva	51
27. Estados Límite Últimos	51
27.1. Resistencia de las secciones	51
27.2. Resistencia de las barras	52
27.3. Resistencia de las uniones	52
28. Estados Límite de Servicio.....	52
28.1. Deformaciones.....	52
28.1.1. Flechas	52
28.1.2. Desplazamientos horizontales.....	53
28.2. Vibraciones.....	53
28.3. Deslizamiento de uniones	53
29. Fatiga.....	53
30. Características resistentes y de deformación de los materiales.....	53
30.1. Aceros en chapas y perfiles	53
30.1.1. Designación del acero.....	53
30.1.2. Características del acero	53
30.1.3. Resistencia de cálculo del acero	54
30.1.4. Diagrama tensión-deformación de cálculo del acero.....	54
30.1.5. Tenacidad de fractura.....	54
30.1.6. Otros datos para el proyecto	54
30.2. Tornillos, tuercas y arandelas	54
30.2.1. Tipos de tornillos.....	54
30.2.2. Valores nominales del límite elástico (f_{yb}) y de la resistencia última a tracción (f_{ub}) de los tornillos	55
30.2.3. Disposiciones constructivas	55
30.3. Materiales de aportación	55
31. Coeficientes de seguridad	56
31.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) para las acciones según DB SE	56
31.2. Coeficientes parciales de seguridad (γ_{\square}) para el acero según DB SE-A	57
32. Cuadro según apartado 2.1.2 del DB SE.....	57



Parte 1: INTRODUCCIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

1.1. Pabellón

1.1.1. Elementos de cimentación

La cimentación se ha resuelto con zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones varias.

Como elemento de atado de la cimentación se disponen vigas de atado situadas a nivel de las zapatas, así como una solera de hormigón armado de 20 cm de espesor apoyada en la cara superior de las zapatas.

1.1.2. Cubierta

La cubierta del pabellón se resuelve con panel sándwich nervado prefabricado.

1.1.3. Correas

Se disponen correas biapoyadas de un vano constituidas por perfiles de acero laminado del tipo UPN, dispuestas a una separación aproximada de 1,57 metros.

1.1.4. Arriostrados

Los arriostramientos, en faldones de cubierta, se resuelven con cruces de San Andrés constituidas por perfiles huecos cuadrados.

1.1.5. Estructura horizontal

La estructura horizontal del pabellón consiste en cerchas de perfiles huecos. Los cordones superior e inferior de las cerchas se resuelven con perfiles huecos rectangulares RSHH 180x120x6.3. Los montantes se resuelven con perfiles huecos cuadrados SHSH 50x3.2. Las diagonales se resuelven con perfiles huecos cuadrados SHSH 70x3.2.

En los testeros del pabellón se colocan perfiles de acero laminado HE 160B.

1.1.6. Estructura vertical

La estructura vertical que soporta las cerchas y vigas de testeros consiste en pilares de hormigón armado de sección cuadrada de 50 cm de lado.

1.2. Vestuarios

1.2.1. Elementos de cimentación

La cimentación se ha resuelto con zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones varias.

Como elemento de atado de la cimentación se disponen vigas de atado situadas a nivel de las zapatas.

1.2.2. Estructura horizontal

Los forjados son de tipo reticular de hormigón armado de casetones recuperables 84 cm de intereje, 16 cm de ancho de nervio y 35 cm de canto total, siendo el espesor de la capa de compresión del forjado de 5 cm.



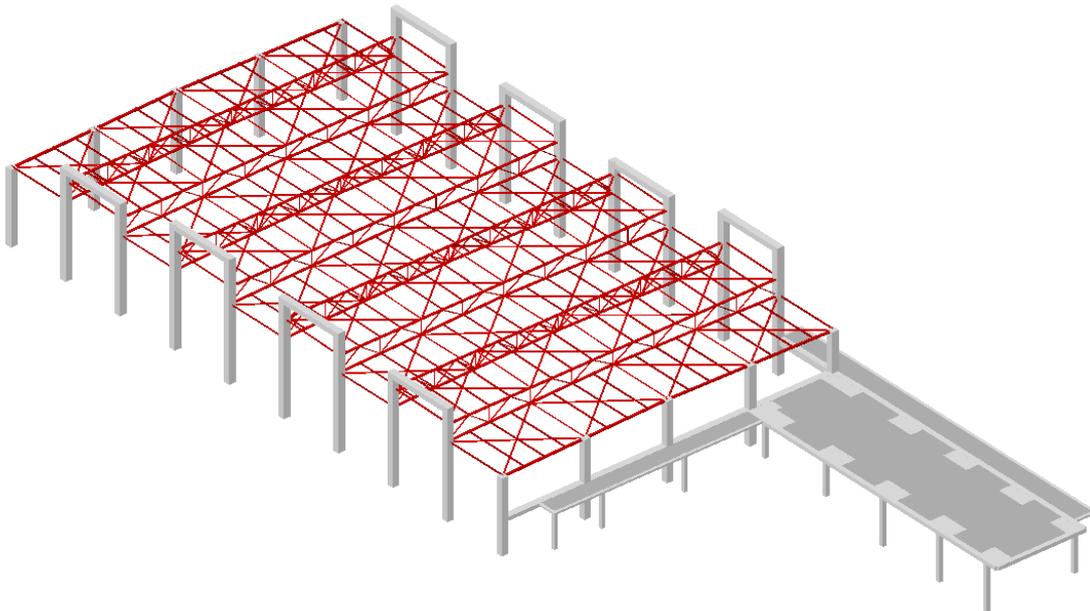
1.2.3. Estructura vertical

La estructura vertical que soporta el forjado consiste en pilares de hormigón armado de sección cuadrada de 30 cm de lado (de 25 cm de lado en la zona del almacén).

1.3. Escaleras

No procede.

1.4. Croquis suplementario



2. CÁLCULOS CON ORDENADOR

2.1. Identificación del programa utilizado

TRICALC versión 7.1.01 de Arktec, S.A.

2.2. Objeto y campo de aplicación

TRICALC es un programa de cálculo espacial de estructuras tridimensionales de hormigón, acero, madera y otros materiales.

3. BIBLIOGRAFÍA

Se relacionan a continuación las referencias bibliográficas y documentos que han servido de base para la realización del presente proyecto:

Relativa a acciones (SE-AE)

- SEGUNDO PROYECTO DE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Ministerio de Fomento. Noviembre de 2003.

Relativa a cimientos (SE-C)

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		

- CONSIDERACIONES SOBRE LA ELECCIÓN DE COEFICIENTES DE BALASTO. Fernando Muzás Labad. Revista de Obras Públicas. Noviembre de 2002. Número 3427.
- MECÁNICA DEL SUELO Y CIMENTACIONES (2 volúmenes). Fernando Muzás Labad. Fundación Escuela de la Edificación.

Relativa a hormigón (EHE-08)

- GUÍA DE APLICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL: EDIFICACIÓN. Comisión Permanente del Hormigón. Ministerio de Fomento.
- HORMIGÓN ARMADO. Pedro Jiménez Montoya, Álvaro García Meseguer y Francisco Morán Cabré. Editorial Gustavo Gili.
- CÁLCULO PRÁCTICO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO CON REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS. Comisión Asesora ARCER. Monografía ARCER nº 3. Calidad Siderúrgica.
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. J. Calavera. Editorial Intemac.
- LOS FORJADOS RETICULARES: DISEÑO, ANÁLISIS, CONSTRUCCIÓN Y PATOLOGÍA. Florentino Regalado Tesoro. Biblioteca Técnica de CYPE Ingenieros.

Relativa a acero (SE-A)

- ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA EDIFICACIÓN adaptado al CTE. José Monfort Leonart. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- NAVES INDUSTRIALES CON ACERO. Alfredo Arnedo Pena. Publicaciones APTA.
- PRONTUARIO INFORMÁTICO DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MIXTAS. Alejandro Pérez Caldentey - Ismael Fernandez-Espartero Rodríguez-Barbero. FHECOR Ingenieros Consultores.

Relativa a fábrica (SE-F)

- MANUAL TÉCNICO NORMABLOC. Asociación Nacional de Fabricantes de Bloques y Mampostería de Hormigón.
- CÓDIGO DE BUENA PRÁCTICA NORMABLOC. Asociación Nacional de Fabricantes de Bloques y Mampostería de Hormigón.



Parte 2: SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

4. EXIGENCIAS BÁSICAS

4.1. Generalidades

El requisito básico de seguridad que la LOE establece en el apartado 1 b) del artículo 3 como objetivo de calidad de la edificación, se desarrolla en el CTE mediante las exigencias básicas correspondientes.

Los Documentos Básicos del CTE incluyen procedimientos cuya aplicación implica el cumplimiento de las exigencias básicas.

4.2. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

De acuerdo con el artículo 10 de la Parte I del CTE, 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 siguientes:

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

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

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

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

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.

En el caso de las estructuras de hormigón, el cumplimiento de la Instrucción EHE-08 es suficiente para garantizar la satisfacción del requisito básico de seguridad estructural.

5. PERIODO DE SERVICIO

Se entiende por periodo de servicio o vida útil del edificio, el período de tiempo, a partir de la fecha en que finaliza su ejecución, durante el cual debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural SE 1 de resistencia y estabilidad y SE 2 de aptitud al servicio.

En el caso de las estructuras de hormigón, también debe mantenerse el cumplimiento de la exigencia básica de seguridad en caso de incendio (SI) y, optativamente, la de higiene, salud y protección del medio ambiente.

El periodo de servicio o vida útil del edificio se ha fijado **en 50 años**, de acuerdo con el CTE y la tabla 5 de la Instrucción EHE-08.

NOTA: El término 'vida útil' en la Instrucción EHE-08 se emplea de forma equivalente a como lo hace el CTE cuando hace referencia al 'periodo de servicio'.



6. MARCO NORMATIVO

6.1. Documentos Básicos del CTE (Código Técnico de la Edificación)

- DB-SE: Seguridad Estructural
- DB-SE AE: Acciones en la edificación
- DB-SE C: Cimientos
- DB-SE A: Acero
- DB-SE F: Fábrica
- DB-SE M: Madera
- DB-SI: Seguridad en caso de incendio
- DB-HS: Salubridad

6.2. Otra reglamentación técnica de carácter básico

- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- EHE-08: Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02: Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.
- RC-08: Instrucción para la recepción de cementos

7. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

7.1. Situaciones de dimensionado

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

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

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

7.2. Método de cálculo

Las exigencias del requisito básico de seguridad estructural pueden ser expresadas en términos de probabilidad global de fallo, que está ligada al índice de fiabilidad.

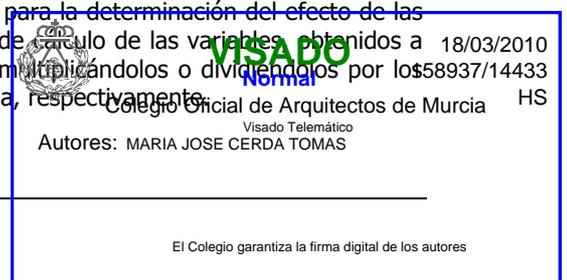
La fiabilidad requerida se asegura adoptando el método de los Estados Límite. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo.

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

7.3. Verificaciones

En el marco del método de los estados límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se comprobará utilizando el formato de los coeficientes parciales.

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



7.4. Análisis estructural

7.4.1. Generalidades

El análisis estructural consiste en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de la estructura, con objeto de efectuar comprobaciones en los Estados Límite Últimos y de Servicio.

7.4.2. Modelos para el análisis estructural

Para la realización del análisis, se idealiza tanto la geometría de la estructura como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático capaz de reproducir adecuadamente el comportamiento estructural dominante.

7.4.3. Datos geométricos

Según planos de estructura

8. COMBINACIONES DE ACCIONES

8.1. Combinaciones de acciones

Se adoptan en el cálculo las combinaciones de acciones del apartado 4.2.2 del DB-SE.

8.1.1. Capacidad portante

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante el periodo de servicio.

Para las verificaciones de la capacidad portante del edificio (*Estados Límite Últimos*) se consideran, para las distintas situaciones de dimensionado, las siguientes combinaciones de acciones:

Situaciones de dimensionado persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

considerando la actuación simultánea de:

1. todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$)
2. una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), adoptando como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
3. el resto de las acciones variables, en valor de combinación de cálculo ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$)

Situaciones de dimensionado extraordinarias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

considerando la actuación simultánea de:

1. todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$)
2. una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), analizándose sucesivamente con cada una de ellas
3. una acción variable cualquiera, en valor frecuente de cálculo ($\gamma_Q \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_k$), adoptando como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada
4. el resto de las acciones variables, en valor casi permanente de cálculo ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$)



Situaciones de dimensionado sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

en los casos en que la acción accidental sea la acción sísmica, considerando la actuación simultánea de:

1. todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k), incluido el pretensado (P)
2. la acción sísmica, en valor de cálculo (A_d)
3. las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

8.1.2. Aptitud al servicio

Se denomina aptitud al servicio a la aptitud de un edificio de asegurar el funcionamiento de la obra y el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, durante el periodo de servicio.

Para las verificaciones de la aptitud al servicio del edificio (*Estados Límite de Servicio*) se consideran, para cada situación de dimensionado y criterio considerado, las siguientes combinaciones de acciones:

Combinación de acciones característica (efectos de las acciones de corta duración irreversibles):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

considerando la actuación simultánea de:

1. todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k), incluido el pretensado (P)
2. una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), adoptando como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
3. el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$)

Combinación de acciones frecuente (efectos de las acciones de corta duración reversibles):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

considerando la actuación simultánea de:

1. todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k), incluido el pretensado (P)
2. una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$), adoptando como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
3. el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

Combinación de acciones casi permanente (efectos de las acciones de larga duración):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

considerando la actuación simultánea de:

1. todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k), incluido el pretensado (P)
2. las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Parte 3: ACCIONES (SE-AE)

9. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Los valores adoptados para las acciones en el cálculo de cada uno de los elementos estructurales y de la cimentación se ajustan a lo prescrito en el Documento Básico SE-AE.

9.1. Acciones permanentes (G)

9.1.1. Definiciones

Las acciones permanentes (G) son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

9.1.2. Peso propio

Peso específico aparente de materiales de construcción (Tabla C.1 del Anejo C del DB-SE AE):

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Peso específico de hormigones:

- Hormigón armado25,00 kN/m³

Peso específico de metales:

- Acero78,50 kN/m³

Peso propio de forjados (Tabla C.5 del Anejo C del DB-SE AE):

Peso propio de forjados reticulares:

El peso propio de los forjados reticulares, considerando sus zonas aligeradas y macizadas, se puede estimar mediante la siguiente expresión:

$$pp_{\text{aligerada} + \text{macizada}} = 0,865 \cdot pp_{\text{aligerada}} + 3,361 \cdot h$$

siendo:

$pp_{\text{aligerada} + \text{macizada}}$	el peso propio del forjado reticular considerando las zonas aligeradas y macizadas
$pp_{\text{aligerada}}$	el peso propio del forjado reticular considerando las zonas aligeradas
h	el canto total del forjado reticular

A continuación se indica el peso propio del forjado reticular considerando las zonas aligeradas ($pp_{\text{aligerada}}$).

- Forjado reticular (30+5)x84x84 nervio 16 cm casetón recuperable..... 4,44 kN/m²

Peso propio de cubiertas (Tabla C.5 del Anejo C del DB-SE AE):

En cubiertas ligeras sobre correas (Uso G1):

- Panel sándwich nervado prefabricado de 100 mm.....

En cubiertas con inclinación inferior a 20° (Uso G1):

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		

- Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida..... 1,50 kN/m²
- Cubierta plana invertida con acabado de grava 2,50 kN/m²

Peso por unidad de superficie de revestimientos (Tabla C.4 del Anejo C del DB-SE AE):

- Techo continuo suspendido 0,15 kN/m²

Peso propio de equipos e instalaciones fijas (Apartado 2.1.6 del DB-SE AE):

- Sistema de captación de energía solar (captadores solares)..... 0,50 kN/m²

9.1.3. Pretensado

No se consideran.

9.1.4. Acciones del terreno

No procede.

9.2. Acciones variables (Q)

9.2.1. Definiciones

Las acciones variables (Q) son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

9.2.2. Sobrecarga de uso

Valores de la sobrecarga de uso

Sobrecarga de uso uniformemente distribuida (Tabla 3.1 del DB-SE AE):

En Cubiertas accesibles únicamente para conservación (categoría de uso G):

- G1. Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)..... 0,40 kN/m²

NOTA: Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1,00 kN/m².

NOTA: Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

- G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20° 1,00 kN/m²

NOTA: Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

Sobrecarga de uso lineal (Párrafo 4 del apartado 3.1.1 del DB-SE AE):

No procede.

Sobrecarga de uso concentrada (Tabla 3.1 del DB-SE AE):

De acuerdo con el párrafo 2 del apartado 3.1.1 del DE-SE AE, estas cargas concentradas se consideran aplicadas de forma independiente y no simultánea con la sobrecarga de uso uniformemente distribuida y sobre el pavimento acabado, en una superficie cuadrada de 50 mm de lado.

En Cubiertas accesibles únicamente para conservación (categoría de uso G):

- G1. Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)..... 1,00 kN/m²

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

NOTA: Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1,00 kN/m².

NOTA: Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

- G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20° 2,00 kN

NOTA: Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

Alternancia de las sobrecargas de uso

Los valores de las sobrecargas de uso indicadas incluyen, de acuerdo con el párrafo 7 del apartado 3.1.1 del DB-SE AE, el efecto de la alternancia de las sobrecargas.

Reducción de las sobrecargas de uso

No se realiza la reducción de las sobrecargas de uso.

9.2.3. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Según apartado 3.2 del DB-SE AE.

9.2.4. Viento

Presión dinámica (q_b)

El mapa de la figura D.1 del Anejo D del DB-SE AE proporciona, en función del emplazamiento geográfico de la obra, la presión dinámica del viento:

emplazamiento geográfico de la obra	B
velocidad básica del viento (v_b) en m/s	27
presión dinámica del viento (q_b) en kN/m ²	0,45

Coefficiente de exposición ($c_{e,ext}$)

El Anejo D del DB-SE AE proporciona, en función del grado de aspereza del entorno y de la altura media (z) del elemento considerado, medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento, los valores del coeficiente de exposición (c_e) para la dirección de viento analizada según la siguiente expresión (expresión D.2 de dicho anejo):

$$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$$

siendo:

$$F = k \cdot \ln \frac{\max(z; Z)}{L}$$

donde k , Z y L son parámetros característicos dependientes del grado de aspereza del entorno, proporcionados por la tabla D.2 del Anejo D del DB-SE AE:

grado de aspereza del entorno	III
parámetro k	0,19
parámetro L en [m]	0,05
parámetro Z en [m]	2,00

Coefficiente de exposición (c_e) en paramentos verticales

Para viento W1 (+X), W2 (+Z), W3 (-X) y W4 (-Z):

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

$$z = \frac{8,8}{2} = 4,4 \text{ m} \rightarrow F = 0,19 \cdot \ln \frac{\max(4,4;2)}{0,05} = 0,85 \rightarrow c_e = 0,85 \cdot (0,85 + 7 \cdot 0,19) = 1,855$$

Coefficiente de exposición (c_e) en cubierta

Para viento W1 (+X), W2 (+Z), W3 (-X) y W4 (-Z):

$$z = 8,80 \text{ m} \rightarrow F = 0,19 \cdot \ln \frac{\max(8,8;2)}{0,05} = 0,982 \rightarrow c_e = 0,982 \cdot (0,982 + 7 \cdot 0,19) = 2,272$$

La cubierta con resaltos actúa como obstáculo para el viento en las direcciones W1 (+X) y W3 (-X) en los módulos interiores de la cubierta, haciendo que el viento se comporte como si el nivel del suelo estuviera desplazado una determinada altura (ver apartado A.5. Altura de desplazamiento de la Norma Europea EN 1991-1-4:2005 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Acciones de viento) modificando el coeficiente de exposición para dichos módulos de cubierta:

$$z = 8,8 - 5,28 = 3,52 \text{ m} \rightarrow F = 0,19 \cdot \ln \frac{\max(3,52;2)}{0,05} = 0,808 \rightarrow c_e = 0,808 \cdot (0,808 + 7 \cdot 0,19) = 1,728$$

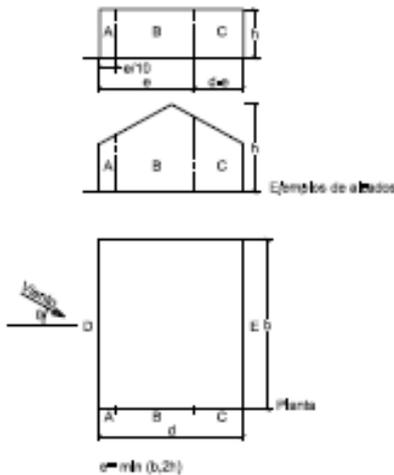
Coefficiente de presión (c_p)

De acuerdo con el apartado 3.3.5 del DB SE-AE, la acción de viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Para ello los coeficientes de presión se determinan a partir de las tablas del Anejo D del DB SE-AE dadas para diversas formas simples de construcciones, diferenciando entre presión exterior en paramentos verticales y presión exterior en cubiertas de tipología variada.

De acuerdo con el párrafo 2 del mismo apartado 3.3.5 del DB SE-AE, a efectos del cálculo de la estructura se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o de cubierta de los valores del Anejo D.

Coefficiente de presión (c_p) en paramentos verticales

El coeficiente de presión (c_p) se toma de la **Tabla D.3 Paramentos verticales** del Anejo D del DB-SE AE, en función del área de influencia (A) del elemento y de la esbeltez (h/d) del edificio, siendo (h) la máxima altura del edificio sobre rasante y (d) el fondo del mismo en la dirección del viento.



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	≤ 0,25	*	*	*	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	≤ 0,25	*	*	*	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	≤ 0,25	*	*	*	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	*	*	*	*	-0,5
	≤ 0,25	*	*	*	*	-0,3

Un signo positivo indica presión; un signo negativo indica succión.

Viento W1 (+X):

$$h = 8,8 \text{ m}; d = 45,1 \text{ m} \rightarrow \frac{h}{d} = 0,25$$

$$b = 25,85 \text{ m} \rightarrow e = \min(b; 2h) = 17,6 \text{ m} \rightarrow \frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{9e}{10} = 15,84 \text{ m}; d - e = 27,26 \text{ m}$$

VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433
HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

$$A = - 1,2; B = - 0,8; C = - 0,5 \rightarrow ABC = - 0,63$$

$$D = + 0,70$$

$$E = - 0,30$$

Viento W2 (+Z):

$$h = 8,8 \text{ m}; d = 25,85 \text{ m} \rightarrow \frac{h}{d} = 0,30$$

$$b = 45,1 \text{ m} \rightarrow e = \min (b;2h) = 17,6 \text{ m} \rightarrow \frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{9e}{10} = 15,84 \text{ m}; d-e = 8,25 \text{ m}$$

$$A = - 1,2; B = - 0,8; C = - 0,5 \rightarrow ABC = - 0,73$$

$$D = + 0,71$$

$$E = - 0,30$$

Viento W3 (-X):

$$h = 8,8 \text{ m}; d = 45,1 \text{ m} \rightarrow \frac{h}{d} = 0,25$$

$$b = 25,85 \text{ m} \rightarrow e = \min (b;2h) = 17,6 \text{ m} \rightarrow \frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{9e}{10} = 15,84 \text{ m}; d-e = 27,5 \text{ m}$$

$$A = - 1,2; B = - 0,8; C = - 0,5 \rightarrow ABC = - 0,63$$

$$D = + 0,70$$

$$E = - 0,30$$

Viento W4 (-Z):

$$h = 8,8 \text{ m}; d = 25,85 \text{ m} \rightarrow \frac{h}{d} = 0,30$$

$$b = 45,1 \text{ m} \rightarrow e = \min (b;2h) = 17,6 \text{ m} \rightarrow \frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{9e}{10} = 15,84 \text{ m}; d-e = 8,25 \text{ m}$$

$$A = - 1,2; B = - 0,8; C = - 0,5 \rightarrow ABC = - 0,73$$

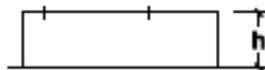
$$D = + 0,71$$

$$E = - 0,30$$

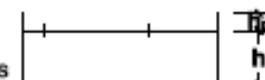
Coefficiente de presión (c_p) en cubiertas planas

El coeficiente de presión (c_p) en cubiertas se toma de la **Tabla D.4 Cubiertas planas** del Anejo D del DB SE-AE.

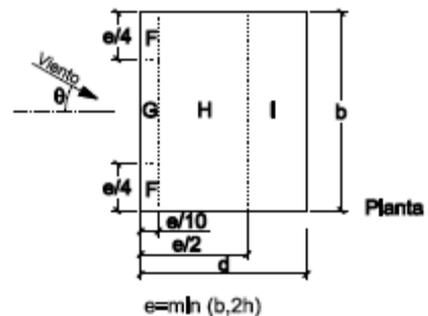
Bordes con aristas



Bordes con parapetos



Alzados



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

	h_p/h	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$			
			F	G	H	I
Bordes con aristas		≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
Con parapetos	0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	0,2 -0,2
	0,05	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	0,2 -0,2
	0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	0,2 -0,2

Nota: Se considerarán cubiertas planas aquellas con una pendiente no superior a 5°

Un signo positivo indica presión; un signo negativo indica succión.

Viento W1 (+X):

Bordes con aristas

$$b = 25,85 \text{ m}; h = 8,8 \text{ m} \rightarrow e = \min(b; 2h) = 17,6 \text{ m}$$

$$\frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{e}{4} = 4,4 \text{ m}; \frac{e}{2} = 8,8 \text{ m}; d = 45,1 \text{ m}$$

En módulo 1º de cubierta:

$$F = - 2,0; G = - 1,2; H = - 0,7 \rightarrow FGHI = - 1,00$$

En módulo 2º de cubierta:

$$H = - 0,7 \rightarrow FGHI = - 0,70$$

En módulos 3º a 9º de cubierta:

$$I = \pm 0,2 \rightarrow FGHI = + 0,2$$

NOTA: Se supone la cubierta como el conjunto de todos los módulos (se supone la cubierta de dimensiones 25,85x45,10 m).

Viento W2 (+Z):

Bordes con aristas

$$b = 45,1 \text{ m}; h = 8,8 \text{ m} \rightarrow e = \min(b; 2h) = 17,6 \text{ m}$$

$$\frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{e}{4} = 4,4 \text{ m}; \frac{e}{2} = 8,8 \text{ m}; d = 25,85 \text{ m}$$

En módulos 1º y 9º de cubierta:

$$F = - 2,0; H = - 0,7; I = \pm 0,2 \rightarrow FGHI = - 0,46$$

En módulos 2º a 8º de cubierta:

$$G = - 1,2; H = - 0,7; I = \pm 0,2 \rightarrow FGHI = - 0,40$$

	VISADO Normal	18/03/2010
		158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

NOTA: Se supone la cubierta como el conjunto de todos los módulos (se supone la cubierta de dimensiones 25,85x45,10 m).

Viento W3 (-X):

Bordes con aristas

$$b = 25,85 \text{ m}; h = 8,8 \text{ m} \rightarrow e = \min (b; 2h) = 17,6 \text{ m}$$

$$\frac{e}{10} = 1,76 \text{ m}; \frac{e}{4} = 4,4 \text{ m}; \frac{e}{2} = 8,8 \text{ m}; d = 4,95 \text{ m}$$

En módulos 1º a 9º de cubierta:

$$F = - 2,0; G = - 1,2; H = - 0,7; I = \pm 0,2 \rightarrow FGHI = - 1,00$$

NOTA: Se supone cada módulo independiente del resto de módulos de la cubierta (se supone cada módulo como una cubierta de dimensiones 4,95x25,85 m).

Viento W4 (-Z):

Bordes con aristas

$$b = 4,95 \text{ m}; h = 8,8 \text{ m} \rightarrow e = \min (b; 2h) = 4,95 \text{ m}$$

$$\frac{e}{10} = 0,495 \text{ m}; \frac{e}{4} = 1,2375 \text{ m}; \frac{e}{2} = 2,475 \text{ m}; d = 25,85$$

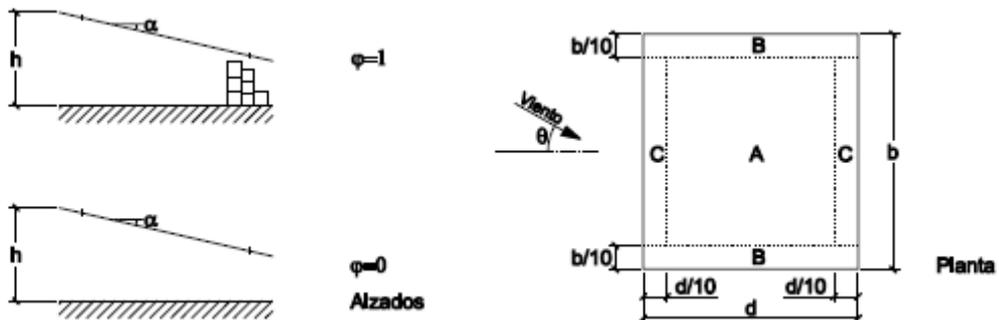
En módulos 1º a 9º de cubierta:

$$F = - 2,5; G = - 2,0; H = - 0,8; I = \pm 0,2 \rightarrow FGHI = - 0,29$$

NOTA: Se supone cada módulo independiente del resto de módulos de la cubierta (se supone cada módulo como una cubierta de dimensiones 4,95x25,85 m).

Coefficiente de presión (c_p) en marquesina

El coeficiente de presión (c_p) se toma de la **Tabla D.10 Marquesinas a un agua** del Anejo D del DB-SE AE, en función de la pendiente de la cubierta (α) y del factor de obstrucción (ϕ).



Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión exterior		
			$C_{p,10}$		
			Zona (según figura)		
			A	B	C
0°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina y, un valor positivo, lo contrario.

Viento W1 (+X):

$$\square = 0^\circ$$

efecto del viento hacia arriba – factor de obstrucción $\square = 1$

$$A = - 1,50; B = - 1,80; C = - 2,20 \rightarrow ABC = - 1,67$$

efecto del viento hacia abajo – factor de obstrucción $0 \leq \square \leq 1$

$$A = + 0,50; B = + 1,80; C = + 1,10 \rightarrow ABC = + 0,86$$

Viento W2 (+Z):

$$\square = 0^\circ$$

efecto del viento hacia arriba – factor de obstrucción $\square = 1$

$$A = - 1,50; B = - 1,80; C = - 2,20 \rightarrow ABC = - 1,67$$

efecto del viento hacia abajo – factor de obstrucción $0 \leq \square \leq 1$

$$A = + 0,50; B = + 1,80; C = + 1,10 \rightarrow ABC = + 0,86$$

Viento W3 (-X):



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433
HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

$$\square = 0^\circ$$

efecto del viento hacia arriba – factor de obstrucción $\square = 1$

$$A = - 1,50; B = - 1,80; C = - 2,20 \rightarrow ABC = - 1,67$$

efecto del viento hacia abajo – factor de obstrucción $0 \leq \square \leq 1$

$$A = + 0,50; B = + 1,80; C = + 1,10 \rightarrow ABC = + 0,86$$

Viento W4 (-Z):

$$\square = 0^\circ$$

efecto del viento hacia arriba – factor de obstrucción $\square = 1$

$$A = - 1,50; B = - 1,80; C = - 2,20 \rightarrow ABC = - 1,67$$

efecto del viento hacia abajo – factor de obstrucción $0 \leq \square \leq 1$

$$A = + 0,50; B = + 1,80; C = + 1,10 \rightarrow ABC = + 0,86$$

Acción del viento

La acción de viento (q_e) se define como el producto:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

9.2.5. Acciones térmicas

Longitud de los elementos continuos

La construcción consiste en un edificio habitual conformado por elementos estructurales de hormigón y acero en el que no existen elementos continuos de más de 40 metros de longitud.

Cálculo de la acción térmica

Las deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura en el edificio producen tensiones en los elementos estructurales cuya libre deformación se encuentra impedida.

No obstante, de acuerdo con el párrafo 3 del apartado 3.4.1 del DB-SE AE, no se consideran las acciones térmicas al no existir elementos continuos de más de 40 metros de longitud.

9.2.6. Nieve

Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal (s_k)

El valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal (s_k), de acuerdo con la tabla E.2 del Anejo E del DB-SE AE, adopta el valor 0,32 kN/m² para una zona de clima invernal 6 (según figura E.2), y una altitud del emplazamiento de la construcción de 516 metros.

Coefficiente de forma (μ)

El coeficiente de forma (μ) de la cubierta, de acuerdo con el párrafo 2 del apartado 3.5.3 del DB SE-AE, adopta el valor 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30°.

Según el párrafo 4 del apartado 3.5.3 del DB SE-AE, se tienen en cuenta las posibles distribuciones asimétricas de nieve, debidas al transporte de la misma por efecto del viento, reduciendo a la mitad el factor de forma (μ) en las partes en que la acción sea favorable.

Carga de nieve (q_n)

Como valor de la carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal (q_n) se toma:



$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,32 = 0,32 \text{ kN/m}^2$$

No obstante, teniendo en cuenta que en cubiertas ligeras sobre correas (subcategoría de uso G1) y en cubiertas con inclinación inferior a 20° (subcategoría de uso G1) la sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables, se adopta en el cálculo una carga de nieve de valor 0,40 y 1,00 kN/m², respectivamente, para cubrir al mismo tiempo el efecto sobre la estructura tanto de la nieve como de la sobrecarga de uso.

Acumulación de nieve

No existen faldones limitados inferiormente por limatesas, luego no procede considerar acumulaciones de nieve por descarga de la misma aguas abajo del faldón.

9.3. Acciones accidentales (A)

9.3.1. Definiciones

Las acciones accidentales (A) son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

9.3.2. Sismo

Las acciones sísmicas se evalúan y tratan según establece la NCSE-02.

Clasificación de la construcción

A los efectos de la NCSE-02, **la construcción es de importancia normal.**

Criterio de aplicación de la norma

De acuerdo con el apartado 1.2.3 de la NCSE-02, **la norma no es de aplicación obligatoria** al proyecto puesto que se trata de una construcción:

1. de importancia normal;
2. con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones;
3. cuya estructura oscilante es de siete plantas o menos;
4. y con aceleración sísmica básica inferior a 0,08·g.

Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica

El mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1 de la NCSE-02 suministra, para el término municipal de JUMILLA, una aceleración sísmica básica (a_b) de valor 0,07·g y un coeficiente de contribución (K) de valor 1,0.

9.3.3. Incendio

No procede (no existen zonas de tráfico para vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios).

9.3.4. Impacto

No procede (no existen zonas de tráfico para vehículos ligeros en el interior del edificio).

9.3.5. Explosión

No se consideran.

9.3.6. Otras acciones accidentales

No se consideran.

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

9.4. Resumen de acciones verticales uniformemente distribuidas por planta y uso

Forjado	<i>Categoría y subcategoría de uso</i>	<i>acciones permanentes (G)</i>		<i>acciones variables (Q)</i>		<i>acciones accidentales (A)</i>
		<i>peso propio</i>	<i>resto</i>	<i>uso</i>	<i>nieve</i>	
Cubierta Pabellón	G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación G1. Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	--	0,20	0,40	0,32	-
Cubierta Vestuarios	G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20°	4,44	0,50+2,50+0,15	1,00	0,32	-
Cubierta Almacén	G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20°	5,00	2,50+0,15	1,00	0,32	-
Cubierta Accesos	G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20°	5,00	1,50	1,00	0,32	-



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Parte 4: CIMIENTOS (SE-C)

10. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

10.1. Generalidades

La transmisión de las cargas del edificio al terreno plantea un complejo problema de interacción entre los tres elementos implicados: estructura, cimentación y terreno.

Los factores a considerar en dicho problema de interacción son:

1. el tipo y características del terreno
2. la forma y dimensiones de la cimentación
3. la rigidez relativa terreno-estructura y terreno-cimentación.

10.2. Rigidez relativa de la estructura

La estructura se considera flexible en relación con el terreno.

10.3. Rigidez relativa de la cimentación

Salvo en el caso de zapatas aisladas sobre suelos muy rígidos o sobre roca, el cumplimiento de la rigidez estructural definida en la Instrucción EHE-08 ($v \leq 2h$) suele ser más restrictivo que la condición de rigidez relativa con respecto al terreno.

Puesto que se dimensionan las zapatas de modo que el vuelo (v) en la dirección principal de mayor vuelo sea mayor que dos veces su canto (h), se considera que **la cimentación por zapatas aisladas es rígida**.

10.4. Distribución de presiones sobre el terreno

Dado que se cumplen las condiciones de rigidez para la cimentación (cimentación por zapatas aisladas rígidas), a efectos de cálculo de esfuerzos **se considera una distribución lineal de presiones sobre el terreno**.

10.5. Modelo de interacción suelo-estructura. Módulo de balasto

No procede considerar modelos de cálculo que tengan en cuenta la interacción suelo-estructura puesto que la distribución de presiones sobre el terreno es lineal.

11. ESTADOS LÍMITE CONTEMPLADOS EN EL DB SE-C

11.1. Estados Límite Últimos

11.1.1. Hundimiento

De acuerdo con el apartado 4.2.2.1.1 del DB SE-C para cimentaciones directas.

11.1.2. Deslizamiento

De acuerdo con el apartado 4.2.2.1.2 del DB SE-C para cimentaciones directas.

Este modo de rotura se puede producir en elementos que soportan cargas horizontales, cuando las tensiones de corte en el contacto de la cimentación con el terreno superen la resistencia de ese contacto.

Este estado límite se comprueba sólo en los casos en los que la máxima componente de la carga horizontal sea mayor que el 10% de la carga vertical.



Como coeficiente de rozamiento terreno-cimiento (α) se adopta el siguiente valor:

$$\alpha = \text{tg } \alpha^* = \text{tg } \frac{2}{3} \cdot \varphi'$$

siendo α' el ángulo de rozamiento interno del terreno.

No se tiene en cuenta el efecto estabilizador del empuje pasivo.

11.1.3. Vuelco

De acuerdo con el apartado 4.2.2.1.3 del DB SE-C para cimentaciones directas.

Este modo de rotura se puede producir en elementos que soportan cargas horizontales y momentos importantes, cuando el movimiento predominante es el giro del elemento.

No se tiene en cuenta el efecto estabilizador del empuje pasivo.

11.1.4. Estabilidad global

De acuerdo con el apartado 4.2.2.1.4 del DB SE-C para cimentaciones directas.

11.1.5. Capacidad estructural

De acuerdo con el apartado 4.2.2.1.5 del DB SE-C para cimentaciones directas.

11.1.6. Rotura hidráulica por subpresión

No procede

11.2. Estados Límite de Servicio

De acuerdo con el apartado 4.2.2.2 del DB SE-C para cimentaciones directas.

Valores límite de servicio de los movimientos de la cimentación

Se adopta como valores límite de servicio de los movimientos de la cimentación del edificio los indicados en las tablas 2.2 y 2.3 del párrafo 9 del apartado 2.4.3 del DB SE-C.

Valores límite basados en la *distorsión angular*:

- Estructuras isostáticas y muros de contención1/300
- Estructuras reticuladas con tabiquería de separación1/500
- Estructuras de paneles prefabricados 1/700
- Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba1/1000
- Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo1/2000

Valores límite basados en la *distorsión horizontal*:

- Muros de carga1/2000

11.3. Otras comprobaciones

De acuerdo con el apartado 4.2.2.3 del DB SE-C.

Anejo de cálculo de ESTRUCTURA

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

12. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes parciales de seguridad para el efecto de las acciones (γ_E), para las acciones (γ_F), para las propiedades de los materiales (γ_M) y para la resistencia del terreno (γ_R) se definen en la tabla 2.1 del DB SE-C para cimentaciones de tipo superficial y muros, la cual se reproduce a continuación.

Situación de dimensionado	Estado Límite	Materiales		Acciones		
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F	
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0	1,0	1,0	1,0	
	Deslizamiento	1,5	1,0	1,0	1,0	
	Vuelco	acciones estabilizadores	1,0	1,0	0,9 ⁽³⁾	1,0
		acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0	
	Capacidad estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1,6 ⁽⁵⁾	1,0	
Extraordinaria	Hundimiento	2,0	1,0	1,0	1,0	
	Deslizamiento	1,1	1,0	1,0	1,0	
	Vuelco	acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
		acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0	
	Capacidad estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1,0	1,0	

(3) En cimentaciones directas no se considera el empuje pasivo.
(4) Los correspondientes de los DB relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la Instrucción EHE-08.
(5) Aplicable a elementos de hormigón estructural cuyo nivel de ejecución es intenso o normal, según la Instrucción EHE. En los casos en los que el nivel de control de ejecución sea reducido, el coeficiente γ_E debe tomarse, para situaciones persistentes o transitorias, igual a 1,8.

Parte 5: HORMIGÓN (EHE-08)

13. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

De acuerdo con el apartado 92.3 de la Instrucción EHE-08, se establece un **control de la ejecución a nivel normal**.

El control a nivel intenso sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad conforme a la UNE-EN ISO 9001.

14. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

14.1. Idealización de la estructura

14.1.1. Discretización de elementos estructurales

Los distintos elementos que conforman la estructura se han discretizado de la siguiente manera:

- **Losas macizas:** Los paños de losa maciza se discretizan en mallas de elementos tipo barra.
- **Forjados reticulares:** Los paños de forjado reticular se discretizan en mallas de elementos tipo barra.
- **Vigas:** Las vigas se discretizan como elementos unidimensionales tipo barra.
- **Pilares:** Los pilares o soportes se discretizan como elementos unidimensionales tipo barra.
- **Zapatas rígidas:** Las zapatas rígidas ($v \leq 2h$) se discretizan como estructuras planas de barras articuladas isostáticas, en las que las barras comprimidas se definen como bielas y representan la compresión del hormigón, y las barras traccionadas se denominan tirantes y representan las fuerzas de tracción de las armaduras (modelo de bielas y tirantes).

14.1.2. Modelo para el análisis estructural

La idealización de la estructura ha consistido en considerar los distintos elementos estructurales (pilares, vigas y viguetas o nervios de forjados) conectados rígidamente entre sí en puntos de enlace o nudos. De este modo, el modelo estructural adoptado responde a un sistema tridimensional de barras de nudos rígidos.

Se ha establecido la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando seis grados de libertad por nudo (tres desplazamientos y tres giros posibles según las tres direcciones del espacio).

Se ha supuesto la indeformabilidad del plano de cada planta, considerando tres grados de libertad por planta (dos traslaciones y una rotación), suponiendo en ésta los movimientos del sólido rígido en su plano.

El modelo estructural adoptado se considera empotrado en cimentación, de manera que los desplazamientos y los giros están impedidos.

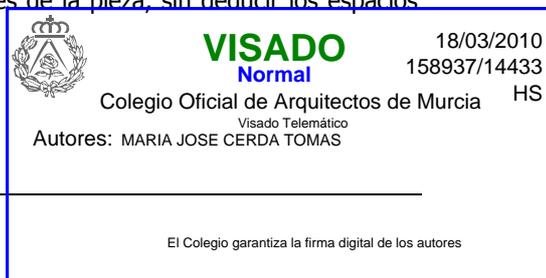
14.1.3. Datos geométricos

Luces de cálculo:

Usualmente se considerará como luz de cálculo de las piezas la distancia entre ejes de soportes, salvo cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, en cuyo caso la luz de cálculo se determinará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes.

Secciones transversales:

Para el cálculo de esfuerzos se utiliza la inercia de la sección bruta de las piezas o elementos que componen la estructura, es decir, la sección que resulta de las dimensiones reales de la pieza, sin deducir los espacios correspondientes a las armaduras.



14.2. Método de cálculo

El método de cálculo empleado es el matricial, consistente en considerar las barras como elementos transmisores de los esfuerzos de la estructura en función de sus rigideces y plantear el equilibrio de fuerzas en todos los nudos de la estructura, obteniendo un sistema de ecuaciones lineales que se plantea y resuelve empleando los métodos matriciales de rigidez.

El empleo de métodos matriciales de rigidez para la obtención de esfuerzos se realiza de acuerdo a un *análisis lineal de primer orden*, basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constituyentes y en la consideración del equilibrio de la estructura sin deformar. El análisis lineal implica que la respuesta estructural es lineal y que se aceptan la reversibilidad de las deformaciones y la superposición de los efectos originados por diversas acciones.

Una vez obtenidas las leyes de esfuerzos en las barras, se adopta como ley de esfuerzos equilibrada con las acciones exteriores la que se obtiene de aplicar redistribuciones a la ley determinada en el análisis lineal, admitiéndose una redistribución de los momentos flectores de hasta un 15% del máximo momento negativo (*análisis lineal con redistribución limitada*).

El *cálculo de secciones y elementos estructurales de hormigón armado* se realiza de acuerdo con el método de los Estados Límite propuesto en el artículo 8º de la Instrucción EHE-08. Los Estados Límite considerados en el cálculo se corresponden con los Estados Límite Últimos, con los Estados Límite de Servicio y con el Estado Límite de Durabilidad.

Los *Estados Límite Últimos* contemplados en la Instrucción EHE-08 son los siguientes:

- Estado Límite de Equilibrio
- Estado Límite de Agotamiento:
 - por solicitaciones normales
 - por cortante
 - por torsión
 - por punzonamiento
 - por rasante
- Estado Límite de Inestabilidad
- Estado Límite de Fatiga

Los *Estados Límite de Servicio* contemplados en la Instrucción EHE-08 son los siguientes:

- Estado Límite de Deformación
- Estado Límite de Vibraciones
- Estado Límite de Fisuración

15. ESTADO LÍMITE DE DURABILIDAD

15.1. Generalidades

Se entiende por Estado Límite de Durabilidad el producido por las acciones físicas y químicas, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables.

15.2. Definición del tipo de ambiente

El tipo de ambiente al que están sometidos los distintos elementos estructurales viene definido por la combinación de:

- a. una de las clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras, de acuerdo con el apartado 8.2.2 de la Instrucción EHE-08;



- b. las clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión, según el apartado 8.2.3 de dicha instrucción.

Los datos climatológicos relativos a precipitación media anual, temperatura media anual y humedad relativa media en invierno, necesarios para determinar la clase general de exposición, han sido extraídos de la publicación 'Guía resumida del clima en España 1971-2000' y son los correspondientes a la estación de Alcantarilla (Murcia).

15.2.1. En forjados y vigas

Clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras:

Clase: Normal
Subclase: Humedad media
Designación: I Ib
Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente de los cloruros (carbonatación)
Descripción: Elementos exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a la lluvia en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.

Clase específica de exposición relativa a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión:

Clase: No hay
Subclase: -
Designación: -
Tipo de proceso: -
Descripción: -

Tipo de ambiente:

El hormigón de estos elementos está sometido a un **ambiente de tipo I Ib**.

15.2.2. En pilares

Clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras:

Clase: Normal
Subclase: Humedad media
Designación: I Ib
Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente de los cloruros (carbonatación)
Descripción: Elementos exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a la lluvia en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm

Clase específica de exposición relativa a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión:

Clase: No hay
Subclase: -
Designación: -
Tipo de proceso: -
Descripción: -

Tipo de ambiente:

El hormigón de estos elementos está sometido a un **ambiente de tipo I Ib**.

15.2.3. En muros

Clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras:

Clase: Normal

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		

Subclase: Humedad media
 Designación: IIb
 Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente de los cloruros (carbonatación)
 Descripción: Elementos exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a la lluvia en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.

Clase específica de exposición relativa a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión:

Clase: No hay
 Subclase: -
 Designación: -
 Tipo de proceso: -
 Descripción: -

Tipo de ambiente:

El hormigón de estos elementos está sometido a un **ambiente de tipo IIb**.

15.2.4. En cimentación

Clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras:

Clase: Normal
 Subclase: Humedad alta
 Designación: IIa
 Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente de los cloruros (carbonatación)
 Descripción: Elementos enterrados o sumergidos

Clase específica de exposición relativa a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión:

Clase: No hay
 Subclase: -
 Designación: -
 Tipo de proceso: -
 Descripción: -

Tipo de ambiente:

El hormigón de estos elementos está sometido a un **ambiente de tipo IIa**.

15.2.5. En escaleras

No procede.

15.3. Agrupamiento de elementos estructurales

Con objeto de facilitar la aplicación de las exigencias derivadas de las diversas clases de exposición, se procede al agrupamiento de los elementos estructurales del apartado anterior en función de la ubicación de los mismos, de forma que los grupos sean compatibles con los procesos de ejecución lógicos de la obra, y que todos los elementos del grupo tengan el mismo tipo de ambiente.

Grupo o elemento estructural	Tipo de ambiente
Forjados y vigas	IIb



VISADO 18/03/2010
 Normal 158937/14433
 Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS
 Visado Telemático
 Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Pilares	I Ib
Muros	I Ib
Cimentación	IIa
Escaleras	-

15.4. Estrategia para la durabilidad

15.4.1. Selección de formas estructurales

Se ha reducido al mínimo el contacto directo entre las superficies de hormigón de elementos estructurales exteriores (balcones volados) y el agua, mediante la disposición de goterones.

15.4.2. Selección de cementos

Los cementos seleccionados para la consecución de una calidad adecuada del hormigón se ajustan tanto a la Instrucción EHE-08 (artículos 26º y 37º) como a la Instrucción RC-08.

Cementos para elementos estructurales en ambiente tipo I Ib (forjados, vigas, pilares y muros):

Aplicación:	Hormigón armado
Circunstancias de hormigonado:	Normales
Cementos utilizables:	Cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL, CEM II/A-M, CEM II/B-M, CEM III/A y CEM IV/A
Características adicionales:	-
Clase de resistencia:	32,5 R o 42,5 N de endurecimiento normal

Cementos para elementos estructurales en ambiente tipo IIa (cimentación):

Aplicación:	Hormigón armado
Circunstancias de hormigonado:	Normales
Cementos utilizables:	Cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL, CEM II/A-M, CEM II/B-M, CEM III/A y CEM IV/A
Características adicionales:	-
Clase de resistencia:	32,5 R o 42,5 N de endurecimiento normal

15.4.3. Requisitos de dosificación y comportamiento del hormigón

Dosificación para elementos estructurales en ambiente tipo I Ib (forjados, vigas y pilares):

Requisitos generales:

- Máxima relación agua cemento
- Mínimo contenido de cemento

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		HS

- Resistencia mínima compatible 30 N/mm²

Requisitos adicionales:

- Ninguno

Dosificación para elementos estructurales en ambiente tipo IIb (muros):

Requisitos generales:

- Máxima relación agua cemento0,55
- Mínimo contenido de cemento 300 kg/m³
- Resistencia mínima compatible 30 N/mm²

Requisitos adicionales:

- Ninguno

Dosificación para elementos estructurales en ambiente tipo IIa (cimentación):

Requisitos generales:

- Máxima relación agua cemento0,60
- Mínimo contenido de cemento 275 kg/m³
- Resistencia mínima compatible 25 N/mm²

Requisitos adicionales:

- Empleo de áridos no reactivos o empleo de cementos con un contenido de alcalinos inferior al 0,60% del peso de cemento (apartado 37.3.8 de la Instrucción EHE-08).

15.4.4. Recubrimientos

De acuerdo con el apartado 37.2.4 de la Instrucción EHE-08, el recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie de hormigón más cercana.

El recubrimiento mínimo (r_{min}) de una armadura pasiva es aquel que debe cumplirse en cualquier punto de la misma. Para garantizar este valor mínimo, se prescribe en proyecto el recubrimiento nominal (r_{nom}), definido como:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

donde:

r_{nom} es el recubrimiento nominal,

r_{min} es el recubrimiento mínimo según las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c de la Instrucción EHE-08, y

Δr es el margen de recubrimiento, que para un control de la ejecución normal es 10 mm.

El recubrimiento nominal (r_{nom}) es el que se refleja en los planos y el que sirve para definir los separadores.

Elemento estructural	Tipo de ambiente	Vida útil	r_{min} [mm]	Δr [mm]	r_{nom} [mm]
Forjados y vigas	IIb	50 años	25	10	35
Pilares	IIb	50 años	25	10	35

18/03/2010
158937/14433
HS

VISADO
35 Normal
Visado Telemático
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Muros ⁽¹⁾	IIb	50 años	25 70	10	35 80
Cimentación ⁽¹⁾	IIa	50 años	20 70	10	30 80
Escaleras	-	-	-	-	-
⁽¹⁾ En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será de 70 mm.					

15.4.5. Máxima abertura de fisura

De acuerdo con la Instrucción EHE-08, las aberturas características de fisura no serán superiores a las máximas aberturas de fisura (w_{max}) que figuran en la tabla 5.1.1.2 de dicha instrucción para la combinación de acciones casi permanente.

Elemento estructural	Tipo de ambiente	w_{max} [mm]
Forjados y vigas	IIb	0,3
Pilares	IIb	0,3
Muros	IIb	0,3
Cimentación	IIa	0,3
Escaleras	-	-

15.4.6. Sistemas de protección del hormigón frente a la corrosión de armaduras

No se consideran.

16. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

16.1. Estado Límite de Equilibrio

Se estudia a nivel de estructura o elemento estructural.

De acuerdo con el artículo 41° de la Instrucción EHE-08.

En la comprobación de este estado límite, la parte favorable y desfavorable de la acción permanente se consideran como acciones individuales adoptando, en las situaciones persistentes, un coeficiente $\psi_G = 0,9$ para la parte favorable y un coeficiente $\psi_G = 1,1$ para la parte desfavorable y, en las situaciones transitorias, un coeficiente $\psi_G = 0,95$ para la parte favorable y un coeficiente $\psi_G = 1,05$ para la parte desfavorable.

16.2. Estado Límite de Agotamiento frente a sollicitaciones normales

Se estudia a nivel de sección.

De acuerdo con el artículo 42° de la Instrucción EHE-08.

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

16.3. Estado Límite de Inestabilidad

Se estudia a nivel de estructura o elemento estructural.

De acuerdo con el artículo 43º y 19º de la Instrucción EHE-08.

Traslacionalidad de la estructura

De acuerdo con el apartado 43.1.1 de la Instrucción EHE-08, la estructura se clasifica como **traslacional** al no ir provista de muros o núcleos de contraviento dispuestos de forma que aseguren la rigidez torsional de la estructura.

Efectos de segundo orden

Al ser la estructura **traslacional**, tratándose de una edificación de menos de 15 plantas en la que el desplazamiento máximo en cabeza de pilares bajo cargas horizontales características, calculado mediante la teoría de primer orden y con las rigideces correspondientes a las secciones brutas, es inferior a 1/750 de la altura total, se efectúa la comprobación de los efectos de segundo orden de cada soporte considerándolo aislado con la longitud de pandeo calculada según el apartado 43.4 de la Instrucción EHE-08 y con los esfuerzos obtenidos aplicando la teoría de primer orden.

16.4. Estado Límite de Agotamiento frente a cortante

Se estudia a nivel de sección.

De acuerdo con el artículo 44º de la Instrucción EHE-08.

16.5. Estado Límite de Agotamiento por torsión

Se estudia a nivel de sección.

De acuerdo con el artículo 45º de la Instrucción EHE-08.

16.6. Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento

Se estudia a nivel de sección.

De acuerdo con el artículo 46º de la Instrucción EHE-08.

16.7. Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo rasante en juntas entre hormigones

Se estudia a nivel de sección.

De acuerdo con el artículo 47º de la Instrucción EHE-08.

16.8. Estado Límite de Fatiga

Se estudia a nivel de sección.

De acuerdo con el artículo 48º de la Instrucción EHE-08.

En estructuras normales, como es el caso, no es necesaria la comprobación de este estado límite.



17. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

17.1. Estado Límite de Fisuración

De acuerdo con el artículo 49º de la Instrucción EHE-08.

Limitación de la fisuración por solicitaciones normales

El control de la fisuración por solicitaciones normales se realiza de acuerdo con el apartado 49.2 de la Instrucción EHE-08.

De acuerdo con el apartado 49.2.4 de la Instrucción EHE-08, en el caso de piezas hormigonadas contra el terreno podrá adoptarse, para el cálculo del ancho de fisura (w_k), el recubrimiento nominal (r_{nom}) correspondiente a la clase de exposición.

Limitación de la fisuración por esfuerzo cortante

De acuerdo con el apartado 49.3 de la Instrucción EHE-08, el control de la fisuración en servicio está asegurado, sin tener que realizar comprobaciones adicionales, al cumplirse las indicaciones del artículo 44º relativas a la separación de las armaduras transversales.

Limitación de la fisuración por torsión

De acuerdo con el apartado 49.4 de la Instrucción EHE-08, el control de la fisuración en servicio está asegurado, sin tener que realizar comprobaciones adicionales, al cumplirse las indicaciones del artículo 45º relativas a la separación de las armaduras transversales.

17.2. Estado Límite de Deformación

17.2.1. Flechas

De acuerdo con el artículo 50º de la Instrucción EHE.

Tipos de flechas

Se distinguen tres tipos de flechas:

1. *Flecha instantánea*
2. *Flecha total a plazo infinito*, debida a la totalidad de las cargas actuantes. Está formada por la flecha instantánea producida por todas las cargas más la flecha diferida debida a las cargas permanentes y casi permanentes a partir de su actuación.
3. *Flecha activa respecto a un elemento dañable*, producida a partir del instante en que se construye dicho elemento. Su valor es igual, por tanto, a la flecha total menos la que ya se ha producido hasta el instante en que se construye el elemento.

La flecha activa se compone de flecha instantánea, debida al peso propio del solado, al peso propio de la tabiquería y a la sobrecarga de uso, y de flecha diferida, debida al peso propio de la viga o forjado (producida desde el instante en que se construye la tabiquería), al peso propio de la tabiquería, al peso propio del solado y a la sobrecarga de uso (en valor casi permanente).

El valor casi permanente de la carga de nieve para altitud igual o menor que 1000 metros, de acuerdo con la Tabla 4.2 del DB SE, es $\Psi_2 = 0$.

El valor casi permanente de la sobrecarga para la categoría de uso G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación, de acuerdo con la Tabla 4.2 del DB SE, es $\Psi_2 = 0$.

Cálculo de flechas en forjados reticulares

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

La estimación de las flechas **en los forjados reticulares** se realiza de acuerdo con la publicación 'Los forjados reticulares: diseño, análisis, construcción y patología' de F. Regalado.

Según esta publicación, la estimación de las flechas instantáneas, totales y activas en los forjados reticulares se realiza multiplicando las deformaciones verticales (δ) que proporciona el programa de cálculo por los factores (β) que se indican a continuación:

Flecha instantánea = $\beta_i \cdot \delta$, siendo β_i igual a 1,60

Flecha máxima a largo plazo = $\beta_m \cdot \delta$, siendo β_m igual a 4,00

Flecha activa = $\beta_a \cdot \delta$, siendo β_a igual a 2,20

Cálculo de flechas en forjados de losa maciza

La estimación de las flechas **en los forjados de losa maciza** se realiza igualmente de acuerdo con la publicación 'Los forjados reticulares: diseño, análisis, construcción y patología' de F. Regalado.

Según esta publicación, la estimación de las flechas instantáneas en los forjados de losa maciza se realiza multiplicando las deformaciones verticales (δ) que proporciona el programa de cálculo por un factor (β_i) comprendido entre 1,15 y 1,25. A la flecha instantánea así calculada se le aplica otro factor (ψ_{act}) comprendido entre 1,14 y 1,19 para estimar la flecha activa.

Cálculo de flechas en vigas

El cálculo de flechas **en elementos solicitados a flexión** consiste en un análisis estructural paso a paso en el tiempo en el que, para cada instante, las deformaciones se obtienen mediante doble integración de curvaturas a lo largo de la pieza.

El cálculo de la flecha instantánea se realiza con el momento de inercia equivalente de la sección definido en el apartado 50.2.2.2 de la Instrucción EHE-08.

La flecha diferida, resultante de las deformaciones por fluencia y retracción, se calcula multiplicando la flecha instantánea correspondiente por el factor:

$$\lambda = \frac{\xi}{1 + 50\rho'}$$

siendo:

ρ' la cuantía geométrica de la armadura de compresión, valor que se desprecia en el cálculo, resultando por tanto $\lambda = \xi$

ξ un coeficiente que depende de la duración de la carga, que adopta los valores siguientes:

ξ 5 años o más	2,00
ξ 1 año	1,40
ξ 6 meses	1,20
ξ 3 meses	1,00
ξ 1 mes	0,70
ξ 2 semanas	0,50

Para edad (j) de carga y (t) de cálculo de la flecha, el valor de ξ a tomar en cuenta para el cálculo de λ es:

$$\xi = \xi(t) - \xi(j)$$

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	HS	
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Al aplicar la carga por fracciones P_1, P_2, \dots, P_n , se adopta como valor de ξ el dado por:

$$\xi = \frac{\xi_1 P_1 + \xi_2 P_2 + \dots + \xi_n P_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

Edad (j) del hormigón al aplicar las cargas

Edad del hormigón al descimbrar (peso propio del elemento estructural)j = 28 días
 Edad del hormigón al construir la tabiquería (peso propio de la tabiquería)j = 60 días
 Edad del hormigón al colocar el solado (peso propio del solado).....j = 120 días
 Edad del hormigón al poner en servicio la estructura (sobrecarga de uso).....j = 1 año

Coefficientes ξ adoptados

Peso propio del elemento estructural $\xi = \xi_{5 \text{ años o más}} - \xi_{28 \text{ días}} = 2,00 - 0,66 = 1,34$
 Peso propio de la tabiquería $\xi = \xi_{5 \text{ años o más}} - \xi_{60 \text{ días}} = 2,00 - 0,88 = 1,12$
 Peso propio del solado $\xi = \xi_{5 \text{ años o más}} - \xi_{120 \text{ días}} = 2,00 - 1,08 = 0,92$
 Sobrecarga de uso $\xi = \xi_{5 \text{ años o más}} - \xi_{1 \text{ año}} = 2,00 - 1,40 = 0,60$

Se realiza el cálculo de la flecha para un instante (t) correspondiente a 5 años o más.

Valores máximos admisibles de las flechas en forjados reticulares y losas macizas

Longitud L del elemento

De acuerdo con la 'Guía de aplicación de la instrucción EHE: Edificación' de la Comisión Permanente del Hormigón, en el caso de un elemento superficial (bidireccional) sobre apoyos aislados, si se obtiene la flecha en el centro del recuadro, L puede tomarse igual a la diagonal del recuadro considerado.

En el caso de voladizo, L es igual a 1,6 veces el vuelo.

Flecha instantánea

Se ha establecido como valor límite para la **flecha instantánea**, en términos relativos a la longitud L del elemento que se comprueba, el valor L/350, de acuerdo con el Documento Básico DB-SE.

Flecha total

Se ha establecido como valor límite para la **flecha total**, en términos relativos a la longitud L del elemento que se comprueba, al menor de los valores L/300 y L/500+1 cm, de acuerdo con el Documento Básico DB-SE y la Instrucción EHE-08 (comentarios del apartado 50.1), respectivamente.

Flecha activa

Se ha establecido como valor límite para la **flecha activa**, en términos relativos a la longitud L del elemento que se comprueba, el valor L/500, de acuerdo con el Documento Básico DB-SE.

Valores máximos admisibles de las flechas en vigas

Flecha instantánea

Se ha establecido como valor límite para la **flecha instantánea**, en términos relativos a la longitud l del elemento que se comprueba, el valor l/350, de acuerdo con el Documento Básico DB-SE.

Flecha total

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	HS Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Se ha establecido como valor límite para la **flecha total**, en términos relativos a la longitud l del elemento que se comprueba, al menor de los valores $l/300$ y $l/500+1$ cm, de acuerdo con el Documento Básico DB-SE y la Instrucción EHE-08 (comentarios del apartado 50.1), respectivamente.

Flecha activa

Se ha establecido como valor límite para la **flecha activa**, en términos relativos a la longitud l del elemento que se comprueba, el valor $l/500$, de acuerdo con el Documento Básico DB-SE.

Canto mínimo

De acuerdo con el apartado 50.2.2.1 de la Instrucción EHE-08, no es preciso comprobar la flecha en vigas al ser la relación luz/canto útil del elemento estudiado igual o inferior al valor de la tabla 50.2.2.1.a de dicha instrucción.

17.2.2. Desplazamientos horizontales

Desplome total

Se ha establecido como valor límite para el **desplome total**, considerando la integridad de los elementos constructivos, el valor $1/500$ de la altura total del edificio, de acuerdo con el apartado 4.3.3.2 del DB SE del CTE.

Desplome local

Se ha establecido como valor límite para el **desplome local**, considerando la integridad de los elementos constructivos, el valor $1/250$ de la altura de cualquier planta del edificio, de acuerdo con el apartado 4.3.3.2 del DB SE del CTE.

Se ha establecido como valor límite para el **desplome local**, considerando la apariencia de la obra, el valor $1/250$ de la altura de cualquier planta del edificio, de acuerdo con el apartado 4.3.3.2 del DB SE del CTE.

17.3. Estado Límite de Vibraciones

De acuerdo con el artículo 51º de la Instrucción EHE.

Este estado límite no se considera en el cálculo al no ser la estructura susceptible de sufrir vibraciones inducidas por movimientos rítmicos de personas (uso previsto distinto al de gimnasios y polideportivos, salas de fiesta y locales de concierto sin asientos fijos o locales de concierto con asientos fijos).

18. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

18.1. Generalidades

Se relacionan a continuación los artículos de la Instrucción EHE-08 más íntimamente relacionados con los distintos tipos de elementos que forman parte de la estructura.

18.2. Placas, losas y forjados bidireccionales

Dimensionamiento y comprobación

En el caso de forjados reticulares, el esfuerzo cortante en la entrega de los nervios al ábaco se aproxima con un reparto plástico.

Los zunchos o vigas de borde o de atado torsional de forjados reticulares se dimensionarán para satisfacer el equilibrio estático.



De acuerdo con el apartado 46.3 de la Instrucción EHE-08, el esfuerzo de punzonamiento de cálculo se obtiene como la reacción del soporte, pudiendo descontar las cargas exteriores que actúan dentro del perímetro situado a una distancia $h/2$ de la sección del soporte o área cargada (caso de forjados de losa maciza o reticulares).

Cuantías geométricas mínimas

En la tabla 42.3.5 de la Instrucción EHE-08 se indican las cuantías geométricas mínimas (en tanto por mil y referidas a la sección total de hormigón) que deben disponerse en losas, en función del acero utilizado.

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Losas ⁽¹⁾	2,0	1,8
⁽¹⁾ Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal, repartida en las dos caras.		

18.3. Vigas

Dimensionamiento y comprobación

Las vigas se calculan frente a sollicitaciones normales de acuerdo con el artículo 42º de la Instrucción EHE-08. Si existe esfuerzo cortante la pieza se calcula frente a dicho esfuerzo con arreglo al artículo 44º.

Casos especiales de carga

En las vigas sometidas a cargas colgadas, caso de las vigas planas, en las que la carga está aplicada fuera de la cabeza de compresión de la viga, se dispone armadura transversal de suspensión, convenientemente anclada para transferir el esfuerzo correspondiente a la cabeza de compresión.

Cuantías geométricas mínimas

En la tabla 42.3.5 de la Instrucción EHE-08 se indican las cuantías geométricas mínimas (en tanto por mil y referidas a la sección total de hormigón) que deben disponerse en vigas, en función del acero utilizado.

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Vigas ⁽¹⁾	3,3	2,8
⁽¹⁾ Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.		

18.4. Soportes

Dimensiones mínimas

La dimensión mínima de los soportes es mayor o igual que 25 cm.

Cuantías geométricas mínimas

En la tabla 42.3.5 de la Instrucción EHE-08 se indican las cuantías geométricas mínimas (en tanto por mil y referidas a la sección total de hormigón) que deben disponerse en soportes, en función del acero utilizado.



VISADO 18/03/2010
Normal 158937/14433
HS

Visado Telemático
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares	4,0	4,0

18.5. Muros

Cuantías geométricas mínimas

En la tabla 42.3.5 de la Instrucción EHE-08 se indican las cuantías geométricas mínimas (en tanto por mil y referidas a la sección total de hormigón) que deben disponerse en muros, en función del acero utilizado.

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Muros ⁽¹⁾	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

⁽¹⁾ La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.

A partir de los 2,5 m de altura del fuste del muro y siempre que esta distancia no sea menor que la mitad de la altura del muro podrá reducirse la cuantía horizontal a un 2‰.

En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse al 2‰.

La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara.

En el caso de muros con espesores superiores a 50 cm, se considerará un área efectiva de espesor máximo 50 cm distribuidos en 25 cm a cada cara, ignorando la zona central que queda entre estas capas superficiales.

18.6. Elementos de cimentación

18.6.1. Zapatas

Clasificación de las zapatas

Las zapatas se clasifican como rígidas, al tratarse de zapatas cuyo vuelo (v) en la dirección principal de mayor vuelo es menor que 2h, siendo (h) el canto de la zapata.

NOTA: El concepto de rigidez es relativo a la estructura, y no presupone comportamiento específico alguno sobre la distribución de tensiones en el terreno.

Dimensionamiento y comprobación

En las zapatas rígidas no es aplicable la teoría general de flexión y es necesario definir un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con los criterios indicados en el artículo 24º de la Instrucción EHE-08, y dimensionar la armadura y comprobar las condiciones en el hormigón de acuerdo con los requisitos establecidos en el artículo 40º.

La armadura se dispone sin reducción de sección en toda la longitud de la zapata y se ancla según los criterios establecidos en el artículo 69º de la instrucción.

Dimensiones mínimas

	VISADO Normal	18/03/2010
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

El canto total mínimo en el borde de los zapatas de hormigón armado no será inferior a 25 cm.

Cuantías geométricas mínimas

En la tabla 42.3.5 de la Instrucción EHE-08 se indican las cuantías geométricas mínimas (en tanto por mil y referidas a la sección total de hormigón) que deben disponerse en zapatas, en función del acero utilizado.

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Losas ⁽¹⁾	2,0	1,8
⁽¹⁾ Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal, repartida en las dos caras. Para losas de cimentación y zapatas armadas, se adoptará la mitad de estos valores en cada dirección dispuestos en la cara inferior.		

18.6.2. Vigas de atado y de centrado

Cuantías geométricas mínimas

En la tabla 42.3.5 de la Instrucción EHE-08 se indican las cuantías geométricas mínimas (en tanto por mil y referidas a la sección total de hormigón) que deben disponerse en vigas de atado y de centrado, en función del acero utilizado.

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Vigas ⁽¹⁾	3,3	2,8
⁽¹⁾ Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada.		

19. CARACTERÍSTICAS RESISTENTES Y DE DEFORMACIÓN DE LOS MATERIALES

19.1. Acero para armaduras pasivas

19.1.1. Generalidades

De acuerdo con el apartado 32.1 de la Instrucción EHE-08, los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de las armaduras pasivas son:

1. **barras rectas y/o rollos de acero corrugado soldable (S o SD)**, para la fabricación de armaduras elaboradas o de ferrallas armadas, de mallas electrosoldadas y/o de cordones longitudinales de armaduras básicas electrosoldadas en celosía,
2. **alambres de acero corrugado o grafilado soldable (T)**, para la fabricación de mallas electrosoldadas y/o de armaduras básicas electrosoldadas en celosía, y
3. **alambres lisos de acero soldable (T)**, para la fabricación de elementos de conexión transversales en armaduras básicas electrosoldadas en celosía,

entendiéndose por **armadura pasiva**, según el artículo 33º de la Instrucción EHE-08, el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas (mallas



VISADO 18/03/2010
Norma de 58937/14433 HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

electrosoldadas y/o armaduras básicas electrosoldadas en celosía), armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

19.1.2. Designación

De acuerdo con el apartado 32.2 de la Instrucción EHE-08, el acero de las barras rectas y/o rollos será del tipo B 500 SD (acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad), siendo el límite elástico característico (f_{yk}) mayor o igual que 500 N/mm².

Las mallas electrosoldadas serán las designadas como:

1. ME 150x150 Ø6-6 6000x2200 B 500 SD EN 10080 en soleras
2. ME 300x300 Ø5-5 6000x2200 B 500 SD EN 10080 en forjados

19.1.3. Resistencia de cálculo del acero para armaduras pasivas

Se adopta como resistencia de cálculo del acero (f_{yd}) para armaduras pasivas el valor:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

siendo (f_{yk}) el límite elástico característico y (γ_s) el coeficiente parcial de seguridad de acuerdo con el artículo 15º de la Instrucción EHE-08.

19.1.4. Diagrama tensión-deformación de cálculo para armaduras pasivas

Se adopta como diagrama tensión-deformación de cálculo del acero para armaduras pasivas el *diagrama de cálculo bilineal con rama horizontal* a partir de f_{yd} , tomando como módulo de deformación longitudinal del acero $E_s = 200.000$ N/mm².

La deformación del acero en tracción se limita al valor 10 por 1.000 y la de compresión al valor 3,5 por 1.000.

19.1.5. Módulo de deformación longitudinal del acero para armaduras pasivas

Como módulo de deformación longitudinal del acero se adopta el valor (E_s):

$$E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$$

19.2. Hormigones estructurales

19.2.1. Generalidades

Resistencia característica de proyecto (f_{ck})

De acuerdo con el apartado 39.1 de la Instrucción EHE-08, la resistencia característica de proyecto (f_{ck}) es el valor que se adopta en el proyecto, como base de los cálculos, para la resistencia a compresión.

Se denomina también resistencia característica especificada o resistencia de proyecto.

Resistencia característica a tracción ($f_{ct,k}$)

De acuerdo con el apartado 39.1 de la Instrucción EHE, la resistencia característica a tracción se refiere siempre, salvo que se indique lo contrario, a la resistencia característica inferior a tracción ($f_{ct,k}$) dada por la fórmula:

$$f_{ct,k} = 0,70 \cdot f_{ct,m}$$

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

donde ($f_{ct,m}$) es la resistencia media a tracción, definida por la siguiente expresión, dada para $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$:

$$f_{ct,m} = 0,30 \cdot \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

Resistencia media a flexotracción ($f_{ct,m,fl}$)

La resistencia a flexotracción se suele utilizar para determinar el momento de fisuración de una sección, que interviene en la verificación del Estado Límite de Fisuración y del Estado Límite de Deformación.

La resistencia media a flexotracción ($f_{ct,m,fl}$) viene dada por la siguiente expresión, que es función del canto total del elemento (h) en milímetros:

$$f_{ct,m,fl} = \max \left\{ \left(1,6 - \frac{h}{1000} \right) \cdot f_{ct,m}; f_{ct,m} \right\}$$

NOTA: El momento de fisuración (M_{fis}) de una sección sería, por tanto, $M_{fis} = \frac{2 \cdot I}{h} \cdot f_{ct,m,fl}$ siendo (I) el momento de inercia de la sección bruta.

19.2.2. Tipificación del hormigón

La tipificación del hormigón es (de acuerdo con el formato del apartado 39.2 de la Instrucción EHE-08):

- En forjados y vigas..... HA-25/B/20/IIb ($f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$)
- En pilares HA-25/B/20/IIb ($f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$)
- En muros..... HA-25/B/20/IIb ($f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$)
- En cimentación HA-25/B/20/IIa ($f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$)
- En escalerasno procede

siendo (f_{ck}) la resistencia característica de proyecto, también llamada resistencia característica especificada o resistencia de proyecto.

19.2.3. Resistencia de cálculo del hormigón

Resistencia de cálculo del hormigón en compresión (f_{cd})

Se adopta como resistencia de cálculo del hormigón en compresión (f_{cd}) el valor:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

siendo (α_{cc}) un factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración, (f_{ck}) la resistencia característica de proyecto y (γ_c) el coeficiente parcial de seguridad de acuerdo con el artículo 15º de la Instrucción EHE-08.

En proyecto se adopta $\alpha_{cc} = 1$.

Resistencia de cálculo del hormigón a tracción ($f_{ct,d}$)

Se adopta como resistencia de cálculo del hormigón a tracción ($f_{ct,d}$) el valor:

$$f_{ct,d} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ct,k}}{\gamma_c}$$

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

siendo (α_{ct}) un factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de tracción debido a cargas de larga duración, ($f_{ct,k}$) la resistencia característica a tracción y (γ_c) el coeficiente parcial de seguridad de acuerdo con el artículo 15º de la Instrucción EHE-08.

En proyecto se adopta $\alpha_{ct} = 1$.

19.2.4. Diagrama tensión-deformación de cálculo del hormigón

Para el cálculo de secciones sometidas a sollicitaciones normales, en los Estados Límite Últimos y para $f_{ck} \leq 50$ N/mm², se adopta el *diagrama parábola rectángulo*, formado por una parábola de segundo grado y un segmento rectilíneo. El vértice de la parábola se encuentra en la abscisa 2 por 1.000 (deformación de rotura del hormigón a compresión simple) y el vértice extremo del rectángulo en la abscisa 3,5 por 1.000 (deformación de rotura del hormigón en flexión). La ordenada máxima de este diagrama corresponde a una compresión igual a (f_{cd}), siendo (f_{cd}) la resistencia de cálculo del hormigón en compresión.

19.2.5. Módulo de deformación longitudinal del hormigón

Módulo de deformación longitudinal secante (E_{cm}) a 28 días

Como módulo de deformación longitudinal secante (E_{cm}) a 28 días (pendiente de la secante de la curva real σ - ϵ del hormigón) se adopta:

$$E_{cm} = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}}$$

siendo (f_{cm}) la resistencia media a compresión del hormigón a 28 días de edad, que puede obtenerse mediante la expresión:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

Módulo de deformación longitudinal inicial (E_c) a 28 días

Para cargas instantáneas o rápidamente variables, el módulo de deformación longitudinal inicial (E_c) a 28 días (pendiente de la tangente en el origen) se estima como:

$$E_c = \beta_E \cdot E_{cm}$$

siendo

$$\beta_E = 1,30 - \frac{f_{ck}}{400} \leq 1,175$$

19.2.6. Coeficiente de Poisson

Para el coeficiente de Poisson relativo a las deformaciones elásticas bajo tensiones normales de utilización, se tomará un valor medio igual a 0,20.

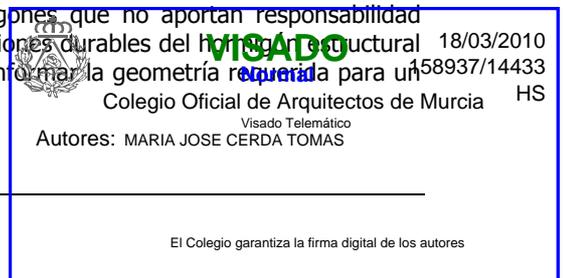
19.2.7. Coeficiente de dilatación térmica

El coeficiente de dilatación térmica del hormigón se tomará igual a 0,00001.

19.3. Hormigones de uso no estructural

19.3.1. Generalidades

Se definen como hormigones de uso no estructural aquellos hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción pero que colaboran en mejorar las condiciones durables del hormigón estructural o que aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin determinado



19.3.2. Hormigón de Limpieza (HL)

El hormigón de Limpieza es un hormigón que tiene como fin evitar la desecación del hormigón estructural durante su vertido así como una posible contaminación de éste durante las primeras horas de su hormigonado.

El Hormigón de Limpieza se tipifica de la siguiente manera:

HL-150/B/20

donde 150 es la dosificación mínima de cemento en kg/m³.

19.3.3. Hormigón No Estructural (HNE)

El Hormigón No Estructural tiene como fin conformar volúmenes de material resistente para, por ejemplo, aceras, bordillos y rellenos.

El Hormigón de No Estructural se tipifica de la siguiente manera:

HNE-15/B/20

donde 15 es la resistencia característica mínima en N/mm².

20. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

20.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) para las acciones según DB SE

Capacidad portante (Estados Límite Últimos)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ) Uso G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35 (*)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50 (*)	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50 (*)	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50 (*)	1.00	0.50
Sismo (A)				

(*) 1.60 para la verificación de la capacidad estructural de la cimentación

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ) Uso G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00 (*)
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	



VISADO
Normal
18/03/2010
158937/14433
HS
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Aptitud al servicio (Estados Límite de Servicio)

Situación 1: Acciones variables sin sismo			Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)			Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable		Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00	Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00	Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)			Sismo (A)	-1.00	1.00

20.2. Coeficientes parciales de seguridad para los materiales en estructuras y elementos de hormigón según EHE-08

20.2.1. Modificación del coeficiente parcial de seguridad del acero

Se considera que no se cumplen las condiciones del apartado 15.3.1 de la Instrucción EHE-08 para poder reducir el coeficiente parcial de seguridad del acero (γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos en situaciones persistentes o transitorias, por lo que dicho coeficiente adopta el valor **1,15** dado en la tabla 15.3 de dicha instrucción.

20.2.2. Modificación del coeficiente parcial de seguridad del hormigón

Se considera que no se cumplen las condiciones del apartado 15.3.2 de la Instrucción EHE-08 para poder reducir el coeficiente parcial de seguridad del hormigón (γ_c) para el estudio de los Estados Límite Últimos en situaciones persistentes o transitorias, por lo que dicho coeficiente adopta el valor **1,50** dado en la tabla 15.3 de dicha instrucción.

20.2.3. Resumen de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales

Como coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los *Estados Límite Últimos* se adoptan los valores siguientes, de acuerdo con el apartado 15.3 de la Instrucción EHE-08, correspondientes a las desviaciones geométricas máximas definidas en el punto 5.1 y en el 5.3.d del Anejo 11 de dicha instrucción y a un control estadístico del hormigón según el apartado 86.5.4 de la misma instrucción:

Situación de proyecto	Hormigón	Acero pasivo
Persistente o transitoria	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_s = 1,15$
Accidental	$\gamma_c = 1,30$	$\gamma_s = 1,00$

Como coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los *Estados Límite de Servicio* se adoptan los valores siguientes, de acuerdo con el apartado 15.3 de la Instrucción EHE-08:

Situación de proyecto	Hormigón	 <p>VISADO Normal Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS</p>	18/03/2010 158937/14433 HS
Anejo de cálculo de ESTRUCTURA		El Colegio garantiza la firma digital de los autores	

Persistente o transitoria	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_s = 1,00$
---------------------------	-------------------	-------------------

21. CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

21.1. Control del hormigón

La conformidad del hormigón se comprobará según el artículo 86º de la Instrucción EHE-08.

La conformidad del hormigón, de acuerdo con el apartado 86.1 de la Instrucción EHE-08, se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad.

El control de recepción del hormigón incluirá comprobaciones de carácter documental y experimental.

La modalidad de control de la conformidad de la resistencia del hormigón adoptada en proyecto es la correspondiente a la modalidad 1, control estadístico, según el apartado 86.5.4 de la Instrucción EHE-08.

21.2. Control del acero

La conformidad del acero se comprobará según el artículo 87º de la Instrucción EHE-08.

21.3. Control de las armaduras

La conformidad de las armaduras (mallas electrosoldadas, armaduras básicas electrosoldadas en celosía, armaduras elaboradas y/o ferralla armada) se comprobará según el artículo 88º de la Instrucción EHE-08.

La conformidad de las armaduras, de acuerdo con el apartado 88.1 de la Instrucción EHE-08, incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia y las relativas a su geometría.

22. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS PASIVAS

22.1. Disposición de separadores

De acuerdo con el apartado 69.8.2 de la Instrucción EHE-08, los recubrimientos nominales se garantizarán mediante la colocación en obra de los correspondientes elementos separadores o calzos.

Estos elementos separadores o calzos se dispondrán de acuerdo con las siguientes prescripciones:

Localización	Calibre separadores
Forjados y vigas	35 mm
Pilares	35 mm
Muros	35 mm
Cimentación	50 mm ⁽¹⁾

Elemento	Distancia máxima entre separadores	
Forjados reticulares	Malla electrosoldada	50 cm
	Armadura de nervios	50 cm
Losas	Emparrillado inferior	50 cm

¹ 80 mm en piezas hormigonadas contra el terreno

	VISADO Normal Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	18/03/2010
		158937/14433
		HS
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

	Emparrillado superior	50 cm
Vigas		100 cm, disponiendo como mínimo tres planos de separadores por vano acoplados a los estribos
Soportes		90 cm, disponiendo como mínimo tres planos de separadores por tramo acoplados a los estribos
Muros	Cada emparrillado	50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Zapatas	Emparrillado cara inferior	50 cm
	Emparrillado cara superior	50 cm
Vigas de centrado y de atado		100 cm, disponiendo como mínimo tres planos de separadores por vano acoplados a los estribos

22.2. Anclaje y solape de las armaduras pasivas

22.2.1. Generalidades

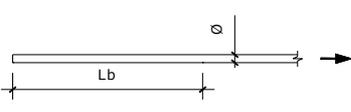
De acuerdo con el apartado 69.5.1.1 de la Instrucción EHE-08, se distingue entre:

1. **Posición I, de adherencia buena**, para las armaduras que, durante el hormigonado, forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo menor que 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor que 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado.
2. **Posición II, de adherencia deficiente**, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en el caso anterior.

22.2.2. Anclaje de barras corrugadas

Las longitudes de anclaje se obtienen de acuerdo con los requisitos y la formulación simplificada del apartado 69.5.1.2 de la Instrucción EHE-08 para barras en posición I y II ancladas en prolongación recta y para un tipo de hormigón $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ y un tipo de acero $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

Hormigón HA-25 – Acero B 500 S o SD sin efectos dinámicos	Diámetro	Longitud de anclaje L_b [mm]	
		Posición I	Posición II
	Ø6	150	220
	Ø8	200	290
	Ø10	250	360
	Ø12	300	430
	Ø16	400	580
	Ø20	600	840
	Ø25	940	1320
	Ø32	1540	2150



Anclaje en prolongación recta

No se considera la reducción de la longitud de anclaje por exceso de armadura realmente dispuesta respecto a la estrictamente necesaria, es decir, la relación $\frac{A_s}{A_{s,real}}$ se supone igual a la unidad.

En el caso de grupos de barras, la longitud de anclaje de las barras será $1,3 \cdot L_b$ para grupos de 2 barras y/o $1,4 \cdot L_b$ para grupos de 3 barras, siendo L_b la longitud de anclaje correspondiente a la barra aislada.

22.2.3. Anclaje de mallas electrosoldadas

Como longitudes de anclaje de mallas electrosoldadas se adoptan las mismas que para las barras corrugadas, de acuerdo con el apartado 69.5.1.4 de la Instrucción EHE-08.

22.2.4. Empalmes por solapo de barras corrugadas

Las longitudes de solapo se obtienen de acuerdo con el apartado 69.5.2.2 de la Instrucción EHE-08 para un tipo de hormigón $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ y un tipo de acero $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

Longitudes de solapo (L_s) de barras trabajando a compresión

Hormigón HA-25 – Acero B 500 S o SD sin efectos dinámicos	Diámetro	Longitud de solapo L_s en compresión [mm]	
		Posición I	Posición II
	Ø6	150	220
Ø8	200	290	
Ø10	250	360	
Ø12	300	430	
Ø16	400	580	
Ø20	600	840	
Ø25	940	1320	
Ø32	1540	2150	

Longitudes de solapo (L_s) de barras trabajando a tracción

Hormigón HA-25 – Acero B 500 S o SD sin efectos dinámicos	Diámetro	Longitud de solapo L_s en tracción [mm]			
		Distancia entre empalmes $> 10 \cdot \phi$		Distancia entre empalmes $\leq 10 \cdot \phi$	
		Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
Ø6	360	520	450	650	
Ø8	480	690	600	860	
Ø10	600	860	750	1080	
Ø12	720	1030	900	1290	
Ø16	960	1380	1200	1720	
Ø20	1440	2020	1800	2520	
Ø25	2250	3150	2820	3940	
Ø32	3690	5170	4530	6460	

18/03/2010
158937/14433
HS

VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Se ha supuesto un porcentaje de barras solapadas trabajando a tracción, con relación a la sección total de acero, mayor que el 50%.

De acuerdo con el apartado 69.5.2.1 de la Instrucción EHE-08, para asegurar que los centros de los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza quedan distanciados unos de otros, en la dirección de las armaduras, una longitud mayor que la longitud de anclaje, las longitudes de solapo se han incrementado en una vez la longitud de anclaje.

22.2.5. Empalmes por solapo de mallas electrosoldadas

Como longitudes de solapo de mallas electrosoldadas acopladas (alambres longitudinales en el mismo plano) se adoptan las mismas que para las barras corrugadas, de acuerdo con el apartado 69.5.2.4 de la Instrucción EHE-08.

23. CUADRO SEGÚN APARTADO 2.1.2 DEL DB SE

A continuación se presenta, de acuerdo con el párrafo 2 del apartado 2.1.2 del DB SE, un cuadro con la tipificación de los hormigones, las propiedades específicas para los mismos, y las características resistentes de los aceros empleados en los distintos elementos estructurales. También se incluyen las modalidades de control previstas y los coeficientes de seguridad adoptados para el cálculo de la estructura.



HORMIGÓN según EHE-08							
Elemento estructural	Tipificación	Control	Coeficientes de seguridad				
			E. L. U.		E. L. S.		
			Persistente	Accidental			
Forjados y vigas	HA-25/B/20/IIb	Según artículo 86º (modalidad 1)	1,50	1,30	1,00		
Pilares	HA-25/B/20/IIb	Según artículo 86º (modalidad 1)	1,50	1,30	1,00		
Muros	HA-25/B/20/IIb	Según artículo 86º (modalidad 1)	1,50	1,30	1,00		
Cimentación	HA-25/B/20/IIa	Según artículo 86º (modalidad 1)	1,50	1,30	1,00		
Escaleras	-	-	-	-	-		
Cementos utilizables: Cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL, CEM II/A-M, CEM II/B-M, CEM III/A y CEM IV/A Cementos de clase 32,5 R o 42,5 N de endurecimiento normal.							
Requisitos adicionales: Empleo de áridos no reactivos o de cementos con un contenido de alcalinos inferior al 0,60% del peso de cemento en cimentación.							
Hormigones de uso no estructural: Hormigón de Limpieza HL-150/B/20, donde 150 es la dosificación mínima de cemento en kg/m³. Hormigón No Estructural HNE-15/B/20, donde 15 es la resistencia característica mínima en N/mm².							
ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS según EHE-08							
Elemento estructural	Designación	Control	Coeficientes de seguridad				
			E. L. U.		E. L. S.		
			Persistente	Accidental			
Forjados y vigas	B 500 SD	Según artículos 87º y 88º	1,15	1,00	1,00		
Pilares	B 500 SD	Según artículos 87º y 88º	1,15	1,00	1,00		
Muros	B 500 SD	Según artículos 87º y 88º	1,15	1,00	1,00		
Cimentación	B 500 SD	Según artículos 87º y 88º	1,15	1,00	1,00		
Escaleras	-	-	-	-	-		
Mallas electrosoldadas: ME 150x150 Ø6-6 6000x2200 B 500 SD EN 10080 en soleras ME 300x300 Ø5-5 6000x2200 B 500 SD EN 10080 en forjados							
EJECUCIÓN	COEF. DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES según EHE-08						
Control según EHE-08	Tipo de acción	Coeficientes de seguridad					
		E. L. U.				E. L. S.	
		Persistente		Accidental			
		favorable	desfavorable	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable
Normal	Permanente (G)	1,00	1,35 (*)	1,00	1,00	1,00	1,00
	Variable (Q)	0,00	1,50 (*)	0,00	1,00	0,00	1,00
	Accidental (A)	-	-	- 1,00	1,00	-	-
(*) 1,60 para la verificación de la capacidad estructural de la cimentación							

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

24. RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

El estudio de la resistencia al fuego de la estructura se ajusta a lo prescrito en la Sección 6 del Documento Básico SI.

La determinación de la resistencia al fuego de la estructura se realiza considerando los distintos elementos que componen la estructura como elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura. La resistencia al fuego de un elemento se establece, en función de la clase de resistencia al fuego, comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las tablas dadas en el **Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado** del DB SI.

24.1. Plantas sobre rasante (uso pública concurrencia)

24.1.1. Resistencia al fuego (Tabla 3.1 del DB-SI Sección 6)

Uso del sector de incendio considerado..... pública concurrencia
 Altura de evacuación del edificio..... < 15 metros
 Resistencia al fuego..... R 90

24.1.2. Requisitos dimensionales en soportes (Tabla C.2 del Anejo C del DB-SI)

Lado menor b_{min} 250 mm
 Distancia mínima equivalente al eje a_{min} 30 mm

24.1.3. Requisitos dimensionales en losas macizas (Tabla C.4 del Anejo C del DB-SI)

Flexión en dos direcciones:

Espesor mínimo h_{min} 100 mm
 Relación l_y/l_x $l_y/l_x \leq 1,5$
 Distancia mínima equivalente al eje a_{min} 15 mm

Flexión en dos direcciones:

Espesor mínimo h_{min} 100 mm
 Relación l_y/l_x $1,5 < l_y/l_x \leq 2$
 Distancia mínima equivalente al eje a_{min} 25 mm

Donde l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

Al tratarse de losas macizas sobre apoyos puntuales y al ser la resistencia al fuego R 90, el 20% de la armadura superior sobre soportes se prolonga a lo largo de todo el vano, en la banda de soportes.

24.1.4. Requisitos dimensionales en forjados bidireccionales con casetones recuperables (Tabla C.5 del Anejo C del DB-SI)

Opción 1

Anchura de nervio mínimo b_{min} 120 mm

Anejo de cálculo de ESTRUCTURA

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Distancia mínima equivalente al eje a_{\min} 40 mm

Espesor mínimo h_{\min} 80 mm

Al tratarse de losas nervadas sobre apoyos puntuales y al ser la resistencia al fuego R 90, el 20% de la armadura superior sobre soportes se prolonga a lo largo de todo el vano, en la banda de soportes.

De acuerdo con el párrafo 1 del apartado C.2.3.4 del Anejo C del DB-SI, 'podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el período de resistencia al fuego'.

24.1.5. Comprobación de la resistencia al fuego de la estructura en plantas sobre rasante para R 90

elemento	mínimo en proyecto	mínimo por resistencia al fuego	comprobación
Soportes:			
lado	250 mm	250 mm	CUMPLE
distancia al eje	$35 + 6 + 12/2 = 47$ mm	30 mm	
Losas macizas:			
<i>$l_y/l_x \leq 1,5$:</i>			
espesor	200 mm	100 mm	CUMPLE
distancia al eje	$35 + 10/2 = 40$ mm	15 mm	
<i>$1,5 < l_y/l_x \leq 2$:</i>			
espesor	200 mm	100 mm	CUMPLE
distancia al eje	$35 + 10/2 = 40$ mm	25 mm	
Forjados bidireccionales con casetones recuperables:			
<i>Opción 1:</i>			
anchura de nervio	160 mm	120 mm	CUMPLE
distancia al eje	$35 + 10/2 = 40$ mm	40 mm	
espesor	(2)	80 mm	

² A efectos de comprobación frente al fuego, se considera el pavimento como parte del espesor de la capa de compresión del forjado



VISADO 18/03/2010
Normal 158937/14433
Visado Telemático HS
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Parte 6: ACERO (SE-A)

25. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

25.1. Idealización de la estructura

25.1.1. Modelo estructural

El sistema estructural consiste en pilares empotrados en cimentación y cerchas articuladas en la cabeza de los pilares.

25.1.2. Modelización de los elementos

Para el análisis estructural, se consideran elementos estructurales unidimensionales, como vigas y soportes, y bidimensionales, como basas y cartelas.

Para el análisis de la abolladura del alma, los distintos paneles de chapa de elementos unidimensionales se modelizan como bidimensionales, sometidos a acciones en su plano.

NOTA: Para que un elemento metálico pueda considerarse unidimensional su longitud debe ser, como mínimo, el doble del canto total.

Luces de cálculo

Se considerará como luz de cálculo de los elementos unidimensionales la distancia entre ejes de apoyos o entre puntos de intersección de su directriz con las de los elementos adyacentes.

En aquellos casos en los que la dimensión de un apoyo rígido es grande, se toma como luz de cálculo la luz libre entre bordes de apoyos extremos más el canto del elemento.

Constantes estáticas de las secciones transversales

Productos laminados

Según catálogo de perfiles y barras comerciales de ArcelorMittal.

Perfiles huecos conformados en caliente

Según norma UNE-EN 10210-2 (perfiles CHSH, RSHS y SHSH).

25.1.3. Modelización de la rigidez de las uniones

Se consideran uniones articuladas en la celosía (cercha).

25.1.4. Modelización de la rigidez de las cimentaciones

A efectos de la interacción suelo-estructura se consideran uniones rígidas o empotramientos en el terreno de cimentación.

25.2. Análisis global

25.2.1. Método de análisis

Se utilizan métodos de cálculo lineales para abordar el análisis global de la estructura.

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

El análisis lineal de la estructura está basado en las hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constitutivos y en la consideración del equilibrio en la estructura sin deformar (análisis en primer orden).

Los métodos de cálculo lineales suponen que la respuesta de la estructura es lineal y que se aceptan la reversibilidad de las deformaciones y la superposición de los efectos originados por las diversas acciones.

25.2.2. Análisis global elástico

Los esfuerzos en las estructuras hiperestáticas se obtienen mediante un **análisis global elástico**.

Los esfuerzos en las estructuras isostáticas se obtienen utilizando las leyes de la Estática.

El análisis global elástico puede utilizarse en todos los casos, con independencia de la clase de las secciones transversales metálicas de los diferentes elementos de la estructura, sin más restricciones que el posterior control resistente de dichas secciones, acorde con la clase de las mismas.

El análisis global elástico se basa en la hipótesis de que el comportamiento tensión-deformación del acero es lineal.

25.2.3. Influencia de la geometría deformada de la estructura

El análisis global de la estructura se realiza mediante un análisis elástico de **primer orden**, utilizando la geometría inicial de la estructura.

La teoría de primer orden es aplicable en las estructuras de pórticos arriostrados, en las de pórticos intraslaciones y en aquellas en las que los efectos de segundo orden se consideran indirectamente.

Los efectos de segundo orden considerados indirectamente se incluyen en el análisis elástico global a través de un análisis elástico de primer orden con las longitudes de pandeo correspondientes teniendo en cuenta los desplazamientos de los nudos, tomando las longitudes de pandeo en el plano de la estructura correspondientes a una estado traslacional.

26. DURABILIDAD

De acuerdo con el apartado 3 del DB SE-A.

26.1. Identificación del tipo de ambiente en chapas y perfiles

El tipo de ambiente al que están sometidos las chapas y perfiles que conforman los distintos elementos estructurales viene definido por una de las clases de exposición frente a la corrosión del acero, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12944-2:1998.

Se distingue entre:

- clases de exposición relativas a la corrosión atmosférica en estructuras o elementos estructurales expuestos a la corrosión atmosférica;
- clases de exposición relativas al agua y suelo en estructuras o elementos estructurales sumergidos en agua o enterrados en el suelo.

Identificación del tipo de ambiente

Clase de exposición:	Relativa a la corrosión atmosférica
Descripción:	Elementos exteriores de estructuras situadas en atmósferas con bajos niveles de contaminación.
Descripción:	Elementos exteriores de estructuras situadas en áreas rurales.



Descripción:	Elementos interiores de edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones (almacenes – polideportivos).
Corrosividad:	Baja.
Designación:	C2

El acero de chapas y perfiles está sometido a una **clase de exposición de tipo C2**.

26.2. Estrategia para la durabilidad

26.2.1. Selección de formas estructurales (detalles constructivos)

Aislamiento respecto al agua

Se ha reducido al mínimo el contacto directo entre las superficies de acero y el agua, evitando la formación de depósitos de agua y facilitando la rápida evacuación de ésta, adoptando las siguientes precauciones:

1. evitando la disposición de superficies horizontales que promuevan la acumulación de agua o suciedad,
2. eliminando secciones abiertas en la parte superior que faciliten dicha acumulación,
3. suprimiendo cavidades y huecos en los que puede quedar retenida el agua, y
4. disponiendo sistemas adecuados y de sección generosa para la conducción y el drenaje del agua.

Sobreespesores en superficies inaccesibles

No existen superficies de estructura de acero sometidas a riesgo de corrosión que sean inaccesibles a la inspección y mantenimiento o que no estén adecuadamente selladas.

Utilización de aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica

No se emplean aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.

Contacto con otros elementos

Se ha evitado el contacto directo con otros metales (el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.).

Se ha evitado el contacto directo con yesos.

Formación de rincones

Se ha evitado la formación de rincones, en nudos y en uniones a elementos no estructurales, que favorezcan el depósito de residuos o suciedad.

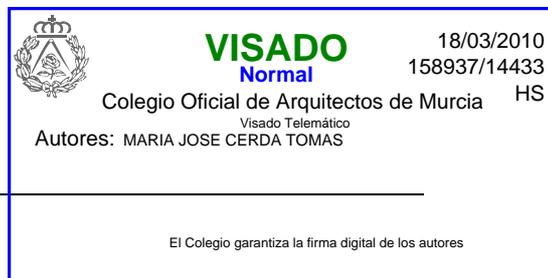
26.2.2. Protección anticorrosiva

Debido al **riesgo de corrosión baja** de la estructura de acero, se aplicarán sistemas de pintura protectores para categorías de corrosividad C2, de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 12944:1998.

27. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

27.1. Resistencia de las secciones

De acuerdo con el apartado 6.2 del DB-SE A.



27.2. Resistencia de las barras

De acuerdo con el apartado 6.3 del DB-SE A.

Compresión

Esbeltez reducida

La esbeltez reducida (λ) de las barras en compresión de la estructura se limita, de acuerdo con la tabla 6.3 del DB SE-A, a:

- $\lambda = 2,0$ para los elementos principales de la estructura
- $\lambda = 2,5$ para los elementos de arriostamiento

Imperfecciones geométricas globales en el análisis de pórticos

En pórticos de dos soportes y una altura se considera un desplome lineal en altura en la dirección del pórtico de valor $L/200$, siendo L la altura total del pórtico si es constante o la altura media si es ligeramente variable.

En pórticos de al menos cuatro soportes y tres alturas se considera un desplome lineal en altura en la dirección del pórtico de valor $L/400$, siendo L la altura total del pórtico si es constante o la altura media si es ligeramente variable.

En casos intermedios se considera un desplome lineal en altura en la dirección del pórtico de valor $L/300$, siendo L la altura total del pórtico si es constante o la altura media si es ligeramente variable.

Las imperfecciones geométricas globales se introducen en el cálculo mediante un conjunto de acciones equivalentes, de acuerdo con el apartado 5.4.2 del DB SE-A.

Tracción

Esbeltez reducida

La esbeltez reducida (λ) de las barras en tracción de la estructura se limita, de acuerdo con el párrafo 2 del apartado 6.3.1 del DB SE-A, a:

- $\lambda = 3,0$ para los elementos principales de la estructura
- $\lambda = 4,0$ para los elementos de arriostamiento

27.3. Resistencia de las uniones

De acuerdo con el apartado 8 del DB-SE A.

28. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

28.1. Deformaciones

De acuerdo con el apartado 7.1 del DB-SE A.

28.1.1. Flechas

De acuerdo con el Documento Básico DB-SE, se admite que la estructura horizontal de la cubierta es suficientemente rígida si, ante cualquier combinación de acciones casi permanente y considerando la apariencia de la obra, la flecha relativa es menor que $1/300$ para cualquier una de sus piezas.



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

28.1.2. Desplazamientos horizontales

De acuerdo con el Documento Básico DB-SE, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral si, ante cualquier combinación de acciones casi permanente y considerando la apariencia de la obra, el desplome relativo es menor que 1/250.

28.2. Vibraciones

De acuerdo con los apartados 4.3.4 del DB SE y 7.2 del DB SE-A.

28.3. Deslizamiento de uniones

De acuerdo con el apartado 7.3 del DB-SE A.

No procede (no existen tornillos pretensados).

29. FATIGA

De acuerdo con el apartado 9 del DB-SE A.

De acuerdo con el artículo 42º de la Instrucción EAE.

30. CARACTERÍSTICAS RESISTENTES Y DE DEFORMACIÓN DE LOS MATERIALES

30.1. Aceros en chapas y perfiles

30.1.1. Designación del acero

El acero empleado **en perfiles** será del tipo S 275 JR. El acero empleado **en chapas** será del tipo S 275 JR.

30.1.2. Características del acero

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy (°C)
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S 235 JR S 235 J0 S 235 J2	235	225	215	360	20 0 - 20
S 275 JR S 275 J0 S 275 J2	275	265	255	410	20 0 - 20
S 355 JR S 355 J0 S 355 J2 S 355 K2	355	345	335	470	20 0 - 20 - 20 (1)

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



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

30.1.3. Resistencia de cálculo del acero

La resistencia de cálculo del acero viene dada por la expresión:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_M}$$

donde (f_y) es el límite elástico característico del acero y (γ_M) es el coeficiente parcial de seguridad correspondiente al modo de rotura considerado.

Esta expresión es válida tanto para tracción como para compresión.

Para el límite elástico característico (f_y) se tomará el valor nominal del límite elástico establecido para el tipo y grado de acero y espesor nominal de producto de que se trate.

La resistencia de cálculo del acero en las comprobaciones de resistencia última del material o la sección viene dada por la expresión:

$$f_{ud} = \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

donde (f_u) es la tensión de rotura del acero y (γ_{M2}) es el coeficiente parcial de seguridad para determinar la resistencia última.

30.1.4. Diagrama tensión-deformación de cálculo del acero

Se adopta como diagrama tensión-deformación de cálculo del acero el *diagrama de cálculo bilineal con rama horizontal* a partir de f_{yd} , tomando como módulo de deformación longitudinal del acero $E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$.

En compresión se adopta el mismo diagrama que en tracción.

30.1.5. Tenacidad de fractura

Dado que la estructura no está sometida a cargas de impacto y los espesores empleados no sobrepasan los indicados en la tabla 4.2 del apartado 4.2 del DB-SE A, se comprueba que la resistencia a rotura frágil es, en todos los casos, superior a la resistencia a rotura dúctil.

30.1.6. Otros datos para el proyecto

En los cálculos de estructuras y elementos estructurales de acero se adoptan los siguientes valores, para las características que se indican:

- Módulo de elasticidad (E)210.000 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal o de rigidez (G).....81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν)0,30
- Coeficiente de dilatación térmica (α) $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Densidad (ρ)7850 kg/m³

30.2. Tornillos, tuercas y arandelas

30.2.1. Tipos de tornillos

Los tornillos a emplear en las uniones atornilladas serán de alta resistencia de grado 10.9, amparados por alguno de los siguientes grupos de Normas:

- Tornillos según EN 24014, EN 24016, EN24017 o EN 24018, con tuercas según EN 24014, EN 24016, EN 24017 o EN 24018, ó ISO 7413 y arandelas según ISO 7089, ISO 7090 ó ISO 7091.



VISADO 24034 18/03/2010
Normal 158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Tornillos según ISO 7411, con tuercas según ISO 4775 y arandelas según ISO 7415 ó ISO 7416
- Tornillos según ISO 7412, con tuercas según ISO 7414 y arandelas según ISO 7415 ó ISO 7416
- Para tornillos que hayan de ser pretensados después de su colocación, tornillos según ISO 7411, con tuercas según ISO 4775 y arandelas según ISO 7415 ó ISO 7416

NOTA: Se entiende por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

30.2.2. Valores nominales del límite elástico (f_{yb}) y de la resistencia última a tracción (f_{ub}) de los tornillos

Las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas serán las de la tabla 4.3 del DB SE-A, la cual se reproduce a continuación:

Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Límite elástico (f_{yb}) en N/mm ²	240	300	480	640	900
Resistencia última a tracción (f_{ub}) en N/mm ²	400	500	600	800	1000

30.2.3. Disposiciones constructivas

Diámetro estándar de los agujeros

	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27
diámetro del vástago del tornillo (d)	12	14	16	20	22	24	27
diámetro del agujero (d_0)	13	15	18	22	24	26	30

Separaciones y distancias a bordes interiores y exteriores

Distancias (e) del eje del agujero al borde de la pieza, en milímetros:

$$e_{\text{mínimo}} = 2 \cdot d_0, \text{ siendo } (d_0) \text{ el diámetro del agujero}$$

$$e_{\text{máximo}} = 12 \cdot t \text{ o } 150 \text{ o } 40 + 4 \cdot t, \text{ siendo } (t) \text{ el espesor de la menor de las piezas a unir}$$

Separaciones (p) entre ejes de agujeros, en milímetros:

$$p_{\text{mínimo}} = 3 \cdot d_0, \text{ siendo } (d_0) \text{ el diámetro del agujero}$$

$$p_{\text{máximo}} = 14 \cdot t \text{ o } 200, \text{ siendo } (t) \text{ el espesor de la menor de las piezas a unir}$$

30.3. Materiales de aportación

Las características mecánicas de los materiales de aportación en uniones soldadas serán en todos los caso superiores a las del material base.

Las calidades de los materiales de aportación se ajustarán a la norma UNE-EN ISO 14555:1999.

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	HS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

31. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

31.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) para las acciones según DB SE

Capacidad portante (Estados Límite Últimos)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ) Uso G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ) Uso G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 (*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Capacidad portante (Estados Límite Últimos)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

HS

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 (*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Aptitud al servicio (Estados Límite de Servicio)

Situación 1: Acciones variables sin sismo			Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)			Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable		Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00	Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00	Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)			Sismo (A)	-1.00	1.00

31.2. Coeficientes parciales de seguridad (γ) para el acero según DB SE-A

Como coeficientes parciales de seguridad del acero para el estudio de los estados límite últimos se adoptan los valores siguientes:

- $\gamma_{M0} = 1,05$ como coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material (resistencia de las secciones)
- $\gamma_{M1} = 1,05$ como coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad (resistencia de elementos frente a la inestabilidad)
- $\gamma_{M2} = 1,25$ como coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección y a la resistencia de los medios de unión (resistencia a rotura de las secciones en tracción)

32. CUADRO SEGÚN APARTADO 2.1.2 DEL DB SE

A continuación se presenta, de acuerdo con el párrafo 2 del apartado 2.1.2 del DB SE, un cuadro de características de los materiales con la definición de los tipos de acero y las propiedades específicas para los mismos. También se incluyen las modalidades de control previstas y los coeficientes de seguridad adoptados para el cálculo de la estructura.

ACERO ESTRUCTURAL				
Elemento estructural	Designación	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)	Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	Coeficientes de seguridad
				 VISADO Clase de exposición 15 Normas Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS
Anejo de cálculo de ESTRUCTURA				18/03/2010 158937/14433 HS

		t ≤ 16 (mm)	16 < t ≤ 40 (mm)	40 < t ≤ 63 (mm)	3 ≤ t ≤ 100 (mm)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}	
Perfiles	S 275 JR	275	265	255	410	1,05	1,05	1,25	C2
Chapas	S 275 JR	275	265	255	410	1,05	1,05	1,25	C2
Sistemas de protección del acero:									
Aplicación de sistemas de pintura protectores para la clase de exposición especificada.									
COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES PARA ACERO ESTRUCTURAL									
Tipo de acción	Coeficientes de seguridad						Clase de ejecución		
	E. L. U.				E. L. S.				
	Persistente		Accidental						
	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable			
Permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	-		
Variable (Q)	0,00	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00			
Accidental (A)	-	-	1,00	1,00	-	-			

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

15.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HE (AHORRO DE ENERGÍA)

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

1.1.1. HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 1, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación, puesto que se trata de un edificio que, por sus características de utilización, deben permanecer abiertos.

1.1.2. HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Justificación de haber contemplado los aspectos generales del RITE que correspondería, dentro de la memoria del proyecto, según el Anexo I del CTE, al apartado del Cumplimiento del CTE, sección HE2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas.

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en la documentación técnica exigida (proyecto específico o memoria técnica) en el anexo correspondiente al cálculo de instalaciones, en los planos correspondientes y en las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio.

A través de este reglamento se justifica se desarrolla la exigencia básica según la cual los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria), destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas:

x	Es de aplicación el RITE dado que el edificio proyectado es de nueva construcción
	Es de aplicación el RITE dado que, a pesar de ser un edificio ya construido, se reforman las instalaciones térmicas de forma que ello supone una modificación del proyecto o memoria técnica original. En este caso la reforma en concreto se refiere a
	La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes
	La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío
	El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables
	Es de aplicación el RITE, dado que a pesar de ser un edificio ya construido, se modifica el uso para el que se habían previsto las instalaciones térmicas existentes
	No es de aplicación el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar

	ampliación de un edificio existente, que no supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente.
	No es de aplicación el RITE, dado que las instalaciones térmicas no están destinadas al bienestar térmico ni a la higiene de personas.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:

	La producción de A.C.S. en el edificio se realiza mediante calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos o sistemas solares compuestos por un único elemento prefabricado por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución
	La instalación térmica presenta una potencia térmica nominal $P < 5 \text{ kW}$, por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
x	La instalación térmica presenta una potencia térmica nominal $5\text{kW} \leq P \leq 70\text{kW}$, por lo que se redacta una MEMORIA TÉCNICA de diseño a partir de los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
x	Redactada por el autor del proyecto de ejecución
	Redactada por el instalador autorizado
	La instalación térmica presenta una potencia térmica nominal $P > 70 \text{ kW}$, por lo que es necesaria la redacción de un PROYECTO ESPECÍFICO PARA LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos recogidos en el proyecto específico de las instalaciones térmicas incluido en el presente proyecto de ejecución.

EXIGENCIAS TÉCNICAS:

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de tal forma que:

- Se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.
- Se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

Las instalaciones térmicas del edificio se ejecutarán sobre la base de la documentación técnica descrita en el apartado 3 de la presente justificación, según se establece en el artículo 15 del RITE, que se aporta como anexo a la memoria del presente proyecto de ejecución.

1.1.3. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Este punto viene convenientemente explicado en los anexos siguientes:

Anexo 3.- Instalación de iluminación de emergencia
Anexo 4. Cálculo lumínicos

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

1.1.4. HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Este punto viene convenientemente explicado en el anexo siguiente:

Anexo 8.- Instalación de captación energía solar térmica (ACS)

1.1.5. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

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

16.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL 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".

Sección HS 1 Protección frente a la humedad

Diseño

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

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

Muros

No se definieron muros.

Suelos

PLATAFORMA ELEVADA

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1

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.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

La presencia de agua se considera Media

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:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del suelo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

Se debe cumplir:

Capa drenante+ polietileno.

En proyecto:

Relleno de zahorras+malla geotextil autoprottegida

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

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:

No hay cámara

Condiciones de los puntos singulares

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).

Encuentros de los suelos con los muros

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

Excepto en el caso de muros pantalla, 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 HS1).

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Fachadas

FACHADA ESTE

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
 - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
 - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - de piezas menores de 300 mm de lado;
 - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; adaptación a los movimientos del soporte.

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

B2Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

C) Composición de la hoja principal:

C2Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

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

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjarquitectura.es



VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010
158937/14433

HS

interior de la hoja principal.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1))

Juntas de dilatación

En el proyecto no existen juntas de dilatación.

Encuentros de la fachada con los forjados

Se adopta alguna de las dos soluciones de la imagen:

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

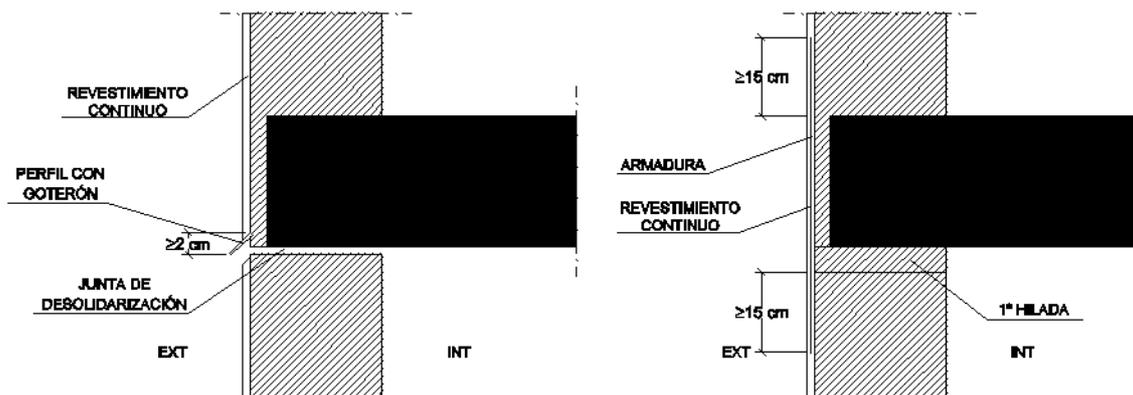


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

Encuentros de la fachada con los pilares

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

En el proyecto no existen encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

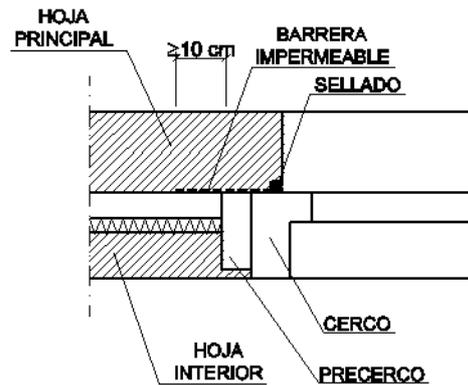


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

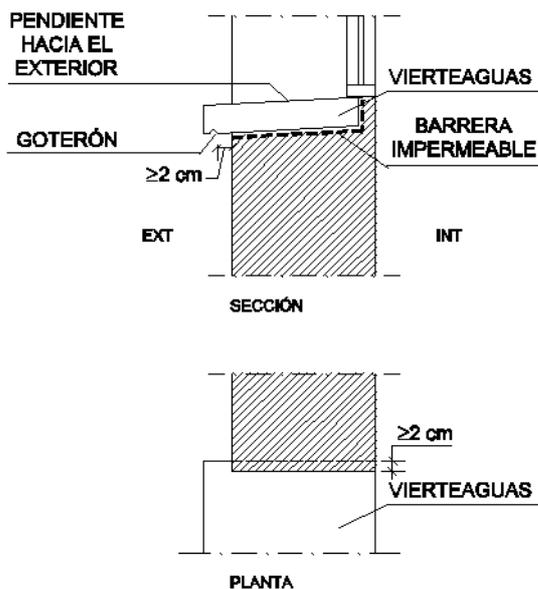


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).

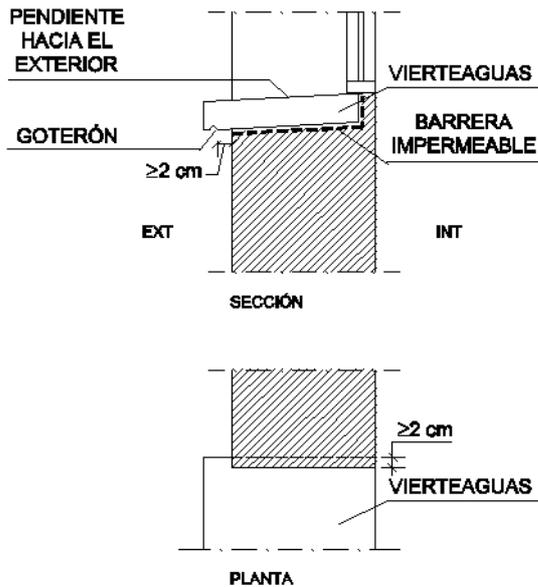


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Antepedechos y remates superiores de las fachadas

Los antepedechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepedecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

En el proyecto no existen anclajes a la fachada.

Aleros o cornisas

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

Cubiertas

Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

Ya que debe evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo el aislante térmico.

Ya que debe evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

En alguna cubierta del proyecto debe evitarse la adherencia entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

Existe una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

Alguna cubierta del proyecto se utiliza grava como capa de protección.

Existe una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico. La capa separadora será filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.

Existen cubiertas planas sin capa de impermeabilización autoprotegida.

La cubierta dispondrá de una capa de protección.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

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

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

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

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

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Aislante térmico

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

Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existen materiales bituminosos y bituminosos modificados que se indican en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para dichos materiales:

1. Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

2. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
3. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
4. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
5. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

Capa de grava

Se utiliza grava suelta. La grava suelta únicamente se emplea en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

Condiciones de los puntos singulares

Cubiertas planas

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13)

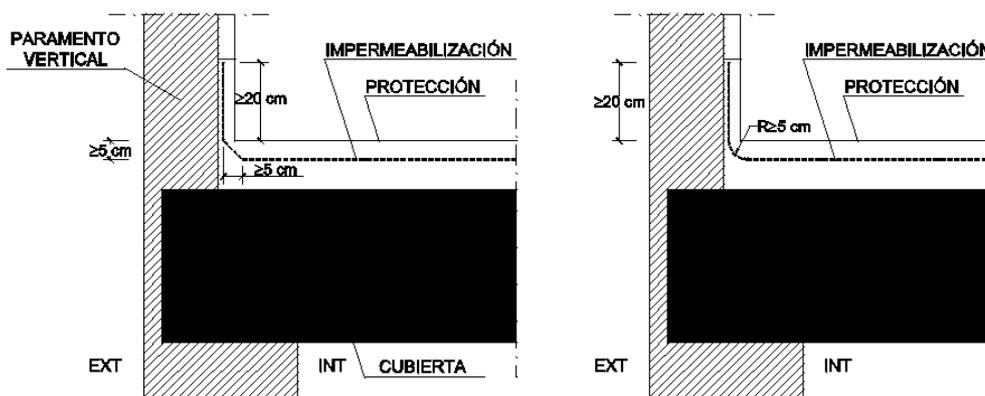


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Rebosaderos

En los siguientes casos se dispondrán rebosaderos:

- cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos será igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero se dispondrá a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

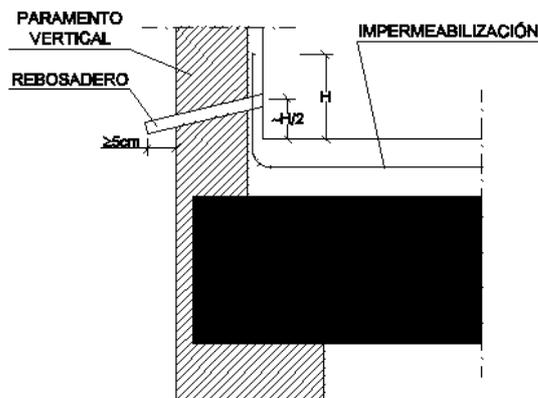


Figura 2.15 Rebosadero

El rebosadero sobresale 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y dispondrá de una pendiente favorable a la evacuación.

Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Introducción

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

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:

- La absorción de agua por capilaridad ($g/(m^2 \cdot s^{0,5})$ ó $g/m^2 \cdot s$).
- La succión o tasa de absorción de agua inicial ($Kg/m^2 \cdot min$).
- 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 ($MN \cdot s/g$ ó $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$).

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

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- resistencia a la fluencia ($^{\circ}C$);
- estabilidad dimensional ($\%$);
- envejecimiento térmico ($^{\circ}C$);
- flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}C$);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);
- alargamiento a la rotura ($\%$);
- resistencia a la tracción (N/5cm).

Construcción

Ejecución

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.

Suelos

Condiciones de los pasatubos

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

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.

Condiciones de las arquetas

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

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 lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas

Condiciones de la hoja principal

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

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, 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.
- 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.

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.

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.

Condiciones del revestimiento exterior

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

Cubiertas

Condiciones de la barrera contra el vapor

En la ejecución de la barrera contra el vapor se cumplirán estas condiciones:

- La barrera contra el 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.

Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

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.

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.

Sección HS 4 Suministro de agua

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

Calidad del agua

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

El caudal que servirá de base para el dimensionado de la instalación (en dm^3/s) es: SE DESCONOCE

La presión que servirá de base para el dimensionado de la instalación (en kPa) es de: SE DESCONOCE

Los materiales que se vayan 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).

Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 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.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

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.

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 estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o dispondrán de arquetas o registros.

Ahorro de agua

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

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

Diseño

La contabilización del suministro de agua es única.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio estará compuesta de una acometida, una instalación general e instalaciones particulares.

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.

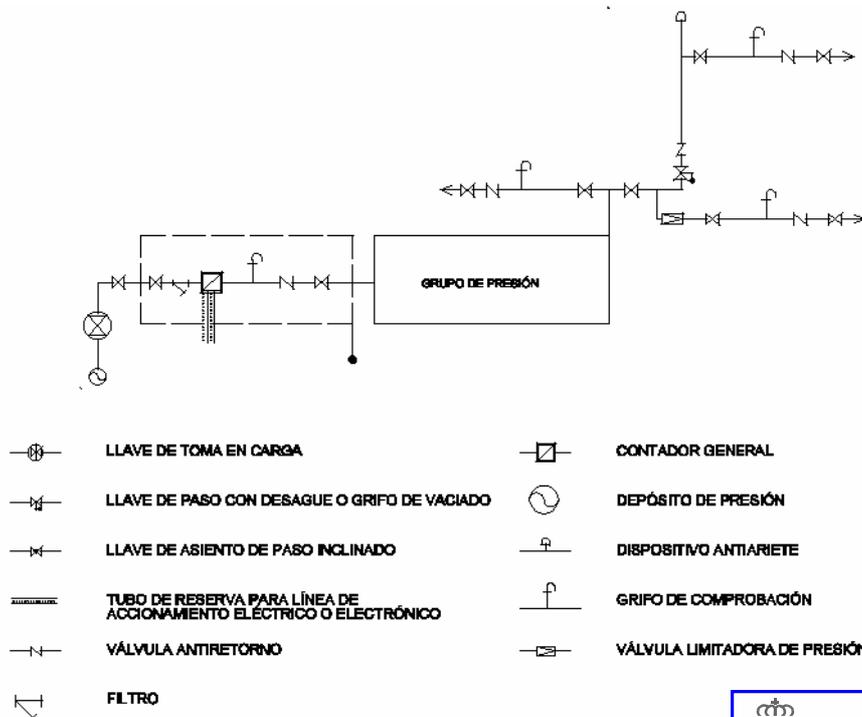


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Elementos que componen la instalación

Red de agua fría

Acometida

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

- 360a) 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;
- 360b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- 360c) una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Instalación general

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 armario o arqueta del contador general y la llave de corte general se alojará en el interior el armario o arqueta del contador general.

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 armario o arqueta del contador general y el filtro de la instalación general se alojará en el interior el armario o arqueta del contador general.

Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, los siguientes elementos con instalación realizada en un plano paralelo al del suelo.

- 360 la llave de corte general,
- 360 un filtro de la instalación general,
- 360 el contador,
- 360 una llave,
- 360 grifo o racor de prueba,
- 360 una válvula de retención y
- 360 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.

Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común.

Distribuidor principal

El trazado del Distribuidor principal se realizará por zonas de uso común.

Se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes discurrirán por zonas de uso común.

Las ascendentes irán alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, serán registrables y tendrán las dimensiones suficientes para que puedan realizarse 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.

Contadores divisionarios

Los contadores divisionarios se situarán en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Los contadores divisionarios contarán con preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte y después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- 360a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- 360b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- 360c) ramales de enlace;
- 360d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Sistemas de control y regulación de la presión

Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

No existen sistemas de sobreelevación: grupos de presión.

Sistemas de reducción de la presión

No existen sistemas de reducción de la presión.

Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

No existen instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS).

Protección contra retornos

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.

Puntos de consumo de alimentación directa

Los rociadores de ducha manual tendrán incorporado un dispositivo antirretorno.

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.

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.

Conexión de calderas

Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito y no se empalmarán directamente a la red pública de distribución.

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.

Se guardará al menos una distancia de 3 cm entre las conducciones de agua y las de gas.

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.

En esos edificios se contará con dispositivos de ahorro de agua en los grifos como grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Existen equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos. Esos equipos se equiparán con sistemas de recuperación de agua.

Dimensionado

Reserva de espacio en el edificio

El edificio está dotado con contador general único.

En ese edificio se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1. del apartado 3.6.1 del HS4.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

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

Dimensionado de las redes de distribución

El dimensionado de las redes de distribución se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.2 del HS4.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4.

Dimensionado de las redes de ACS

El dimensionado de las redes de ACS se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.4 del HS4.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4

Construcción

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

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.

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 se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y 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.

Protecciones

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 separado de protección, no

necesariamente aislante pero si 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 utilizan materiales que vumplen 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.

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 bar.

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;
- b) 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 al lugar de su instalación.

Accesorios

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

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 para 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 pre-instalación 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.

Ejecución de los sistemas de control de la presión

Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta.

La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. O el accionamiento de la válvula será manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

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.

Puesta en servicio

Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones interiores especificadas en el apartado 5.2.1.1 del HS4.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones particulares de ACS especificadas en el apartado 5.2.1.2 del HS4.

Productos de construcción

Condiciones generales de los materiales

Se contemplarán las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4.

Condiciones particulares de las conducciones

Se contemplarán las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4.

Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificadas en el apartado 6.3.1 del HS4.

Incompatibilidad entre materiales

Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4.

Mantenimiento y conservación

Se contemplarán las instrucciones de mantenimiento conservación especificadas en el apartado 7 del HS4 y que se listan a continuación:

Interrupción del servicio

1. 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.
2. 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.

Nueva puesta en servicio

1. En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
2. 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:
 - a) 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;
- b) 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.

Mantenimiento de las instalaciones

1. 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.
2. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
3. 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.
4. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las 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;

Sección HS 5 Evacuación de aguas

La sección HS 5 "Evacuación de aguas" no es de aplicación.

17.- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HR (RUIDO)

No es de aplicación, puesto que se trata de un proyecto cuyo uso es Pública Concurrencia y, según el punto 2.1 del DB HR, sería:

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

- Edificios de uso residencial: Público y privado.
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria.
- De uso docente.
- Administrativos.

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

18.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA LEY 6/2006 DE 21 DE JULIO SOBRE INCREMENTO DE LAS MEDIDAS DE AHORRO Y CONSERVACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

Se cumplirá lo indicado en el siguiente artículo, para locales de pública concurrencia:

Artículo 3. Medidas para locales de pública concurrencia.

1. Los grifos de los aparatos sanitarios de uso público dispondrán de temporizadores o de cualquier otro mecanismo similar de cierre automático que dosifique el consumo de agua, limitando las descargas a 1 litro de agua.
2. En las duchas y cisternas de los inodoros será de aplicación lo establecido en el artículo 2 para el caso de viviendas de nueva construcción.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



3. En todos los puntos de consumo de agua en locales de pública concurrencia será obligatorio advertir, mediante un cartel en zona perfectamente visible, sobre la escasez de agua y la necesidad de uso responsable de la misma.

4. Para la obtención de la licencia municipal de apertura y actividad del correspondiente Ayuntamiento, será preceptivo el cumplimiento de los apartados anteriores del presente artículo.

19.- CONCLUSIONES

Con la presente memoria y los demás documentos que la acompañan queda suficientemente definida la obra que se proyecta. No obstante, en el transcurso de la misma, se darán por parte de la Dirección Facultativa cuantas indicaciones sean necesarias para la correcta interpretación del proyecto. La propiedad queda enterada de su deber de comunicar fehacientemente al Arquitecto y al Aparejador el comienzo de las obras, sin cuyo requisito no asumirán ninguna responsabilidad respecto a ejecución de la obra.

Las obras no darán comienzo hasta que no se haya obtenido la correspondiente Licencia de Obras y las autorizaciones pertinentes de los organismos competentes. La concesión de la Licencia de Obras de edificación será comunicada al arquitecto mediante remisión de fotocopia de la misma por parte del Promotor. Se dará notificación por escrito a la Dirección Técnica (Arquitecto y Aparejador) con 15 días de antelación de la fecha de comienzo de Obra, sin cuyo requisito los Técnicos no serán responsables de la misma.

La obra se ajustará al proyecto aprobado, sin variación alguna, DEBIENDO FIRMARSE UN ACTA DE REPLANTEO antes de iniciarse la obra en la que se reflejará la posibilidad o imposibilidad física de iniciar la obra conforme al proyecto y, en el segundo caso, hacer constar las variaciones entre lo proyectado y la realidad para establecer los criterios de liquidación de la obra. En caso de no firmarse dicha acta se entiende que el solar coincide con el de proyecto. Aquellas variaciones de lo proyectado que, en el transcurso de la obra, resulten aconsejables, serán aprobadas de forma explícita por la Dirección Facultativa y la propiedad previamente a su ejecución.

Este documento es copia de su original y su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá el consentimiento del autor, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

ANEXO 1.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA

Proyecto	PABELLÓN DEPORTIVO CUBIERTO Y ANEXOS EN CEIP SAN FRANCISCO
Situación	ECHEGARAY, 33
Población	JUMILLA
Promotor	EXCMO. AYTO DE JUMILLA
Arquitecto	MARÍA JOSÉ CERDÁ TOMÁS
Director de obra	
Director de la ejecución	

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

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de 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 mercado 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.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

**VISADO** 18/08/2010
Normal 158937/14433 HS
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS
El Colegio garantiza la firma digital de los autores

3. Control mediante ensayos

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

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

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- un control documental, según apartado 84.1
- en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

- Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
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	1	1	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		

	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m ³	500 m ³	500 m ³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m ²	5.000 m ²	-
Nº de plantas	10	10	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE

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 semanas
Superficie construida	1.000 m ²	2.000 m ²	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.)** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.)** En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
 - elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.
- Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:
- i) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
 - ii) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

Se aceptará el hormigón suministrados si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

Los resultados de consistencia cumplen lo indicado

Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.

Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

ARMADURAS: La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para **armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.**

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de **armaduras pasivas y activas**, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO

Normal

18/03/2010
158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente
En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectúe varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS: Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS: el control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

ESTRUCTURAS DE ACERO:

Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN 771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

ESTRUCTURAS DE MADERA: Comprobaciones:

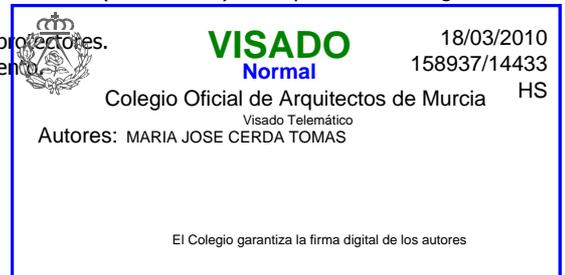
- a) con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
 - madera aserrada:
 - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
 - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$ según UNE 56529 o UNE 56530.
 - tableros:
 - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
 - elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
 - otros elementos estructurales realizados en taller.
 - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
 - madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
 - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



- elementos mecánicos de fijación.
 - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

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-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

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

2. 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

3. 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

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

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

5. 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.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



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

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

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

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

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

6. 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 marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 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 marcado 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 marcado 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 Nº 001-1, 2, 3 y 4.

Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado 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 marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 18/05/2002) y Resolución de 18 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Resolución de 18 de noviembre de 2010
158937/14433

HS

- 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 marcado 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 marcado 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 marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado 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 marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

7. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

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

Paneles de yeso

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

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

Chimeneas

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

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

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

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

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

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

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

Especificaciones para morteros de albañilería

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

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

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

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

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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 (BOE19/02/2005).

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

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del 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).

9. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

10. 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 mercado 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 mercado 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).

11. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

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

Adoquines de hormigón

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

Baldosas prefabricadas de hormigón

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Visado Telemático
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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

Techos suspendidos

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

Baldosas cerámicas

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

12. 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).

13. 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

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Obligatoriedad del marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

14. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

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)

Epígrafe 5. Productos de construcción

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

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

Dispositivos anti-inundación en edificios

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

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

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

15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

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

Acero. UNE-EN 40- 5.

Aluminio. UNE-EN 40-6

Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

16. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado 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 marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

17. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

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

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.

Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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

18. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado 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.

19. 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.

20. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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

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

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

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

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

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

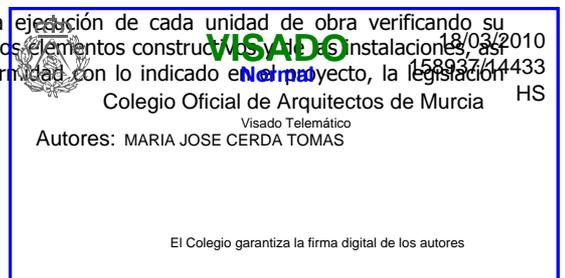
- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

B. CONTROL DE EJECUCIÓN

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 e instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



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.

Hormigones estructurales: El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

a) Control de ejecución a nivel normal

b) Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,

b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente

c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

Elementos de cimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m2 de superficie - 50 m de pantallas
Elementos horizontales	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y Forjados correspondientes a 250 m2 de planta
Otros elementos	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y pilares correspondientes a 500 m2 de superficie, sin rebasar las dos plantas - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas - Pilares "in situ" correspondientes a 250 m2 de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),

- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),

- Control de las operaciones de pretensado (art.96),

- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),

- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),

- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

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

B. CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

Capítulo XVII. 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 12. Control de la ejecución

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

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. 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

- Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5

7. 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.

8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

9. 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)

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

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

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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

10. 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 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

Artículo 100. Control del elemento construido

Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria

Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

3. 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

4. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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

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

Artículo 18

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

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

Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES

- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

- ITE 06.4 PRUEBAS

- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

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

Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

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

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

ANEXO 2.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

1 ANTECEDENTES.

Dña. Maria José Cerdá en posesión del título de Arquitecto, procede a la redacción del presente ANEXO A PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO, JUMILLA, MURCIA.

2 OBJETO.

La finalidad del proyecto es la de dotar al local de la instalación eléctrica necesaria para garantizar el funcionamiento de la actividad.

Se trata de una instalación nueva.

La actividad a desarrollar será la de pabellón polideportivo.

Es objeto del presente Anexo a proyecto, describir y justificar la instalación eléctrica en baja tensión necesaria para el correcto funcionamiento de la actividad mencionada.

Dar las directrices a seguir en la ejecución de las mismas de acuerdo con la legislación Vigente.

Así mismo se constituirá este expediente como un documento válido ante los organismos oportunos para la obtención de subvenciones o ayudas, así como la solicitud de aquellos créditos, que cualquier Ente Oficial o Privado estime procedente en conceder.

No se contempla la alimentación eléctrica a la acometida eléctrica al edificio, ni desde el colegio existente ni desde la red de distribución cercana. Sólo se plantea una CGP en la fachada del recinto según planimetría adjunta.

No se conoce el punto de entronque para la alimentación eléctrica del pabellón polideportivo proyectado.

2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

Los datos del promotor se pueden observar en la Memoria del Proyecto.

3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Se puede observar en la Memoria del Proyecto.

4 LEGISLACIÓN APLICABLE.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

4.01 LEGISLACIÓN NACIONAL Y REGIONAL

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002).
- Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en al tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM núm. 218, de 19 de septiembre de 2002, con corrección de errores en BORM núm. 235, de 9 de octubre de 2002).
- Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en al tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM núm. 284, de 10 de diciembre de 2002, con corrección de errores en BORM núm. 85, de 12 de abril de 2003).
- Resolución de 3 de julio de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los criterios esenciales de determinados proyectos y

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



como consecuencia de la aprobación por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del reglamento electrotécnico para baja tensión (BORM núm. 171, de 26 de julio de 2003).

- Decreto 20/2003, de 21 de marzo, sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia (BORM núm. 75, de 1 de abril de 2003, con corrección de errores en BORM núm. 79, de 5 de abril de 2003).
- Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen procedimientos de actuación de los instaladores autorizados y los organismos de control en el mantenimiento e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión y locales de características especiales (BORM núm. 222, de 25 de septiembre de 2003).
- Resolución de 26 de septiembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen el "Protocolo-Guía de Inspección" y el modelo de "Certificado de Reconocimiento" de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de pública concurrencia, previstos en la Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación (BORM núm. 257, de 6 de noviembre de 2003).
- Resolución de 22 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen el "Protocolo-Guía de Inspección" y el modelo de "Certificado de Reconocimiento" de instalaciones eléctricas de locales de características especiales, previstos en la Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación (BORM núm. 51, de 2 de marzo de 2004).
- Resolución de 22 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen el "Protocolo-Guía de Inspección" y el modelo de "Certificado de Reconocimiento" de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales con riesgo de incendio o explosión, previstos en la Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación (BORM núm. 51, de 2 de marzo de 2004).
- Normas particulares de la empresa eléctrica distribuidora.

4.02 ORDENANZAS MUNICIPALES.

- P.G.O.U de Lorca.
- Otras ordenanzas municipales que pudieran afectar a este proyecto.

5. POTENCIA PREVISTA.

5.1. POTENCIA TOTAL INSTALADA

Encendido 1	800 W
Encendido 2	800 W
Encendido 3	800 W
Emergencias 1	100 W
Encendido 4	800 W
Encendido 5	800 W
Encendido 6	800 W
Emergencias 2	100 W
Encendido 7	800 W
Encendido 8	800 W
Encendido 9	800 W
Emergencias 3	100 W
Encendido 10	800 W
Pantallas Pista	696 W
Pantallas Pasillos	696 W
Emergencias 4	100 W
Aseos Publico	696 W
Vestu I-II-Monitor	696 W

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Conserjería-Almace	696 W
Emergencias 5	100 W
Fachadas Laterales	500 W
Fachadas Frontales	500 W
TC Conserjería-Alm	2200 W
TC Vestuarios-Aseo	2200 W
Calentador	1500 W
Bomba ACS	736 W
TC Trifasica	5000 W
TC Monofasica	2200 W
Bomba PCI	5152 W
TOTAL....	31968 W

5.01.01 POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA EN ALUMBRADO.-

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 12.980

5.01.02 POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA EN OTROS USOS.-

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18.988

5.01.03 POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA EN FUERZA MOTRIZ.-

Ver en apartado anterior.

5.01.04 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.-

- Potencia Máxima Admisible (W): 48.218'88

Será la correspondiente a la protección instalada como Interruptor General Automático en el cuadro general de mando y protección de la instalación.

La Intensidad máxima admisible por la protección es de 100 A, regulable a 87 A. La potencia máxima admisible será de $P=1'732 \cdot V \cdot I \cdot \cos\phi = 1'732 \cdot 400 \cdot 87 \cdot 0'8 = 48.218'88 \text{ W}$

5.02 RELACIÓN DE RECEPTORES DE ALUMBRADO, CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA ELÉCTRICA.

Los receptores de alumbrado son los que se describen a continuación.

DESCRIPCIÓN
Ud. Pantalla estanca de superficie o colgar, de 2x58 w, con protección IP 65 clase I, con reflector de aluminio de alto rendimiento, anclaje chapa galvanizada con tornillos incorporados o sistema colgado, electrificación con: reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.
Ud. Aplique decorativo de pared para exterior, estanco, modelo polo 3 de prisma o similar, i/lámpara g24d Fluorescente 1x18 w, color a elegir por d.f. grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.
Ud. Proyector asimétrico construido en polímero técnico, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio plano templado y junta de silicona, con sistema de cierre mediante tornillería inoxidable, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 400 W/220 v. y equipo de arranque, marca sbp, modelo jolly 2/A, ref. 05188494, o similar, incluso caja de fusibles monofasica de 6 A para conexionado, Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.
Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N2, de superficie o empotrado, de 95 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.
Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N2, de superficie o empotrado, de 95 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
14:33
HS
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

DESCRIPCIÓN
empotrado, de 215 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.
Ud. Proyector de emergencia modelo DAISALUX serie Zenit Estanco ZES-N24-TCA compuesto por dos cuerpos. El primero de ellos consta de una base donde se aloja la electrónica y baterías. El segundo consta de uno o varios tubos fluorescentes, un reflector aluminizado y el difusor. Ambos cuerpos están unidos entre sí por una rótula orientable que permite un óptimo aprovechamiento del haz de luz. La entrada del conductor se realiza mediante una prensaestopa en su base. IP 65. Consta de 2 lámparas fluorescentes PL que se iluminan si falla el suministro de red. Características: Funcionamiento: No permanente, Autonomía (h): 1, Lámpara en emergencia: PL 11 W, Grado de protección: IP65 IK04, Lámpara en red: -, Piloto testigo de carga: Led, Aislamiento eléctrico: Clase II. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.
Ud. Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

6.01 ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio.

No procede su descripción ya que se desconoce de que red eléctrica existente se acometerá.

Quedará definida en proyecto específico independiente.

6.02 CAJA GENERAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.-

Quedará instalada junto a la puerta de entrada en la calle paralela al polideportivo. Ver situación en planos.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

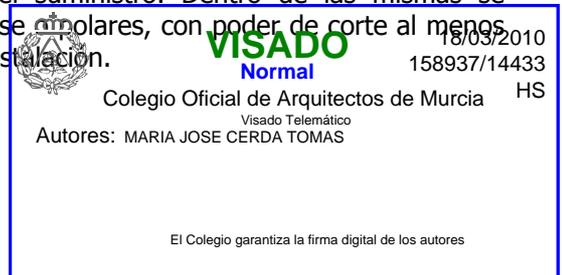
Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase monophas, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

6.03 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

6.03.01 DESCRIPCIÓN, LONGITUD, SECCIÓN, DIÁMETRO Y TRAZADO DEL TUBO.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

Ver descripción en esquema unifilar

6.03.02 CANALIZACIONES.

Ver apartado anterior.

6.03.03 MATERIALES. CONDUCTORES Y TUBOS PROTECTORES

Ver apartado anterior.

6.04 EQUIPOS DE MEDIDA.

6.04.01 CARACTERÍSTICAS.

El contador para la medida del consumo de la energía eléctrica por parte del abonado será de las características y modelo aprobado por la Empresa Suministradora de la energía IBERDROLA S.A., en sus normas particulares y de acuerdo con la demanda de potencia máxima de la instalación.

No procede su descripción ya que se desconoce.

6.04.02 SITUACIÓN.

Ver apartado anterior.

6.04.03 DESCRIPCIÓN DEL RECINTO.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

No procede.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

7.01 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DISEÑADAS SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DE LOS LOCALES Y ADECUACIÓN A LA INSTRUCCIÓN CORRESPONDIENTE DEL R.E.B.T.

Se clasifica la instalación como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28, de Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia.

La presente instrucción se aplica a locales de pública concurrencia como Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

- Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías
- Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

La ocupación prevista es mayor de 50 personas.

7.02 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en locales lugares o recintos a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos para cada una de las líneas generales de distribución, y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, 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 los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente contruidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego incendio RF-120, como mínimo.

Conductores rígidos, aislados, de tensión nominal no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y gases tóxicos muy opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

7.03 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Los dispositivos privados de mando y protección son la parte de la destinada a proteger la instalación interior del abonado.

Se colocarán en el interior de un cuadro capaz para albergar en su interior los dispositivos indicados en el plano de esquema unifilar (Plano N°05) adjunto a la presente memoria.

En el interior de éste cuadro se colocarán un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, además se colocará un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

Así mismo, en este cuadro se colocarán los interruptores de protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior del abonado para suministro de los distintos receptores de la instalación interior del abonado.

Este cuadro se colocará en un lugar no accesible al público y si por razones constructivas del local se colocase en la zona de atención al público se dotará al mismo, de un dispositivo que impida la manipulación a personas ajenas al establecimiento.

7.03.01 SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN.

Su situación se puede observar en el plano correspondiente y su composición en el Esquema unifilar.

7.03.02 LOCAL O RECINTO.

Ver apartado anterior.

7.04 CUADROS SECUNDARIOS O PARCIALES.

NO hay. Solo existe el C.G.M.P.

7.04.01 SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN.

No procede.

7.04.02 LOCAL O RECINTO.

No procede.

7.05 LÍNEAS DISTRIBUIDORAS Y CANALIZACIONES.

7.05.01 SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones para todas las líneas, definiéndose las mismas más adelante.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Los conductores deberán ser fácilmente identificados, especialmente, en lo que respecta a los conductores de neutro y protección.

Estas identificaciones se realizarán por medio de los colores que presenten los aislamientos o por alguna inscripción sobre los mismos, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración.

El conductor neutro se identificará mediante el color azul claro de su aislamiento, en los conductores de fase o polares, el color de su aislamiento, será marrón, negro o gris, según el número de ellos que se usen en la canalización, utilizándose aislamiento de doble color, amarillo-verde, para la identificación del conductor de protección.

Las secciones de estos conductores y que más adelante veremos en los cálculos eléctricos, permanecerán constantes en todo su recorrido, no efectuándose empalme alguno en el interior de los tubos, ni cambios de dirección a no ser que se realicen en las cajas de derivación.

Los empalmes, además de ir alojados en las citadas cajas, serán ejecutados con pulcritud y seguridad, empleando para ello y sin ninguna excepción bornes o fichas para su conexión.

Todos los mecanismos a emplear en la instalación proyectada, serán de marcas acreditadas y estarán preparados para las tensiones e intensidades que en cada caso deben soportar, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc, una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

Se utilizarán para toda la instalación interior. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables. Los tubos serán metálicos, rígidos o flexibles, con las siguientes características:

- Resistencia a la compresión: Fuerte.
- Resistencia al impacto: Fuerte.
- Temperatura mínima de instalación y servicio: -5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: +60 °C.
- Resistencia al curvado: Rígido/curvable.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Contra objetos D 1 mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º.

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección 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 precise 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 especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar 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 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen 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, de 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 adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán:

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010
158937/14433

HS

suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" 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.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

7.05.02 DESCRIPCIÓN: LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO DEL TUBO.

Ver esquema unifilar.

7.05.03 NUMERO DE CIRCUITOS, IDENTIFICACIÓN, DESTINO Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE CADA UNO DE ELLOS.

Ver esquema unifilar.

7.06 RECEPTORES.

7.06.01 RECEPTORES A MOTOR.

Solo hay el grupo de presión de la instalación de protección contra incendios. Tiene las siguientes características:

Grupo de presión contra incendios para 12m³/h a 36 mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 7.5 c.v., bomba Jockey de 2 c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, valvulas de seccionamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, modelo FOC32-20 de ideal o similar.

7.06.02 LUMINARIAS.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto estas como aquellos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

Las luminarias a instalar son las que se enumeran a continuación, pudiendo observar su colocación y número en el plano adjunto y en epígrafe aparte.

8 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS, EN SU CASO.

8.01 JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA, ASÍ COMO SU ACCIONAMIENTO.

Según la ITC-BT-028 deben disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas, como es nuestro caso.

Además, la instalación debe disponer de suministro de reserva al ser un pabellón polideportivo.

Al ser un local que se considera en el grupo de locales que requieren suministro de socorro y suministro de reserva, se instalará un suministro de reserva.

El mismo estará limitado a una potencia receptora mínima del 25% total contratado para el suministro normal.

Como la potencia instalada es del 35 kw, el grupo electrógeno deberá proporcionar 9'5 Kw.

8.02 TIPO DE SUMINISTRO.

Será de reserva.

8.03 DESCRIPCIÓN.

Se instalará un grupo electrógeno para servicio de emergencia de las siguientes características técnicas:

Frecuencia Nominal (Hz)	50
Voltaje Nominal (V)	400/230
Corriente Nominal (A)	13.7
Potencia Nominal (kVA)	9.5
Potencia Máxima (kVA)	10.5
Velocidad Nominal (rpm/min.)	3000
Factor de potencia (\emptyset cos)	0.8
Número de polos	2
AVR	Sí
Tipo de panel	Digital
ATS	No
Alternador	KTS12
Grado de aislamiento	F
Estructura	Abierto
Capacidad depósito combustible (L)	25
Consumo Mínimo (g/Kw-h)	500
Autonomía (horas a potencia nominal)	5
Nivel Ruido (dB a 7 m) Sin Carga Con Carga	135
Peso	135 kg
Medidas (LxWxH) (mm)	910x760x710
Sistema de arranque	Eléctrico

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Combustible	Gasolina sin plomo
Aceite lubricante	SAE10W30
Modelo motor	KG690
Tipo motor	OHV, 4 tiempos, 1 cilindro, refrigerado por aire,
Diametro x carrera	2-78x72
Cilindrada (cc)	688
Ratio de compresión	8.5:1
Potencia Nominal kW (r/min)	12.0/3000 14.0/3600
Consumo Mínimo (g/Kw-h)	370
Nivel Ruido (dB a 7 m)	77 dB

con cuadro eléctrico de protección y control, depósito de combustible incorporado en bastidor, batería, silencioso y tubo de escape hasta cubierta o fachada de edificio con aislante térmico incluido, previsto para poder ser arrancado remotamente desde conserjería con conmutador.

8.04 POTENCIA.

9'5 kw.

8.05 RECEPTORES QUE ALIMENTA.

Ver en esquema unifilar.

9 ALUMBRADOS DE EMERGENCIA. JUSTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADO.

9.01 ALUMBRADOS DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

9.01.01.01 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

9.01.01.02 AMBIENTE ANTI-PÁNICO.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



9.01.01.03 ZONAS DE ALTO RIESGO.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

9.02 REEMPLAZAMIENTO.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
 - b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
 - c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
 - d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
 - e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
 - f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
 - g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
 - h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
 - i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
 - j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
 - k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
 - l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
 - m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
 - n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.
- En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

10. LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

10.01 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.-

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

10.01.01 PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

10.01.01.01 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación	Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)		
	Sistemas III	Sistemas II	Categoría II
Categoría I			
230/400	230	6	4
1,5			
400/690		8	6
2,5			
1000			2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

10.01.01.02 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a sobretensiones de

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/ Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



Visado Normal

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

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.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

10.01.01.03 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

10.01.02 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado, teniendo en cuenta que la intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. 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 conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

10.01.03 PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- 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.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

10.02 TOMAS DE TIERRA.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

10.03 LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

10.04 DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjarquitectura.es



principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

10.05 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10.06 RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

10.07 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES DE ORIGEN ATMOSFÉRICO.

No procede.

10.08 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Ver esquema unifilar.

11. VENTILACIÓN.

11.01 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESCOGIDO.

No procede.

11.02 ELEMENTOS INSTALADOS.

No procede.

11.03 DESCRIPCIÓN DE CONDUCTOS Y TRAZADO HASTA SU SALIDA AL EXTERIOR.

No procede.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

12. OTRAS INSTALACIONES RELACIONADAS.

No es el caso.

13. CÁLCULOS ELECTRICOS.

FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos ϕ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Siendo,
 σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
I_{ppcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
 σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc})$$

Siendo,
I_{ppcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)
I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

CÁLCULOS

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; X_u(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 31968 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
4048x1.25+38304=43364 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 43364 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 78.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (F_c=1) 95 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.91

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 43364 / (45.86 \times 400 \times 25) = 1.42 \text{ V.} = 0.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 87 A.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 90 A.

Cálculo de la Línea: Grupo Electrogeno

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; X_u(m ϕ /m): 0;
- Potencia activa: 8.75 kW.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Potencia aparente generador: 11 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 11 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 19.85 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.54

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 8800 / 49.44 \times 400 \times 6 = 0.74 \text{ V.} = 0.19 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Contactor:

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado Pista 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 4500 / 230 \times 0.8 = 24.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.21

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 4500 / 49.5 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Encendido 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 80 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;

- Potencia a instalar: 800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

800x1.8=1440 W.

$$I = 1440 / 230 \times 1 = 6.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.67
 $e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 1440 / 51.02 \times 230 \times 2.5 = 7.85 \text{ V.} = 3.41 \%$
 $e(\text{total})=3.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Encendido 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos \square : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440 \text{ W.}$

$I=1440/230 \times 1=6.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.67
 $e(\text{parcial})=2 \times 75 \times 1440 / 51.02 \times 230 \times 2.5 = 7.36 \text{ V.} = 3.2 \%$
 $e(\text{total})=3.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Encendido 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos \square : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440 \text{ W.}$

$I=1440/230 \times 1=6.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.67

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

$e(\text{parcial})=2 \times 70 \times 1440 / 51.02 \times 230 \times 2.5 = 6.87 \text{ V.} = 2.99 \%$
 $e(\text{total})=3.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emergencias 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; $\text{Cos } \square: 1$; $X_u(\text{m}\square/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$I=180/230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 1.22 \text{ V.} = 0.53 \%$
 $e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado Pista 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \square: 0.8$; $X_u(\text{m}\square/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $4500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=4500/230 \times 0.8 = 24.46 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.21

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4500 / 49.5 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Encendido 4

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos \square : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440$ W.

$$I = 1440 / 230 \times 1 = 6.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.67

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 65 \times 1440 / 51.02 \times 230 \times 2.5 = 6.38 \text{ V.} = 2.77 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Encendido 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos \square : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440$ W.

$$I = 1440 / 230 \times 1 = 6.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.67

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 1440 / 51.02 \times 230 \times 2.5 = 5.89 \text{ V.} = 2.56 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Encendido 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos \square : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440$ W.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

$I=1440/230 \times 1=6.26$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.23

$e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 1440 / 50.56 \times 230 \times 1.5=9.08$ V.=3.95 %

$e(\text{total})=4.32\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emergencias 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\text{Cos } \square: 1$; $X_u(\text{m}\square/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $100 \times 1.8=180$ W.

$I=180/230 \times 1=0.78$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5=1.01$ V.=0.44 %

$e(\text{total})=0.81\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado Pista 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \square: 0.8$; $X_u(\text{m}\square/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4500/230 \times 0.8=24.46$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Temperatura cable (°C): 51.21
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4500 / 49.5 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Encendido 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\phi/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440 \text{ W.}$

$I = 1440 / 230 \times 1 = 6.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
 $e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1440 / 50.56 \times 230 \times 1.5 = 8.26 \text{ V.} = 3.59 \%$
 $e(\text{total})=3.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Encendido 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\phi/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440 \text{ W.}$

$I = 1440 / 230 \times 1 = 6.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
 $e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 1440 / 50.56 \times 230 \times 1.5 = 7.43 \text{ V.} = 3.23 \%$
 $e(\text{total})=3.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Cálculo de la Línea: Encendido 9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8 = 1440$ W.

$$I = 1440 / 230 \times 1 = 6.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.23

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 1440 / 50.56 \times 230 \times 1.5 = 6.6 \text{ V.} = 2.87 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emergencias 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $100 \times 1.8 = 180$ W.

$$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.81 \text{ V.} = 0.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado Pista 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2292 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

4125.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4125.6/230 \times 0.8=22.42$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.43

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4125.6 / 49.81 \times 230 \times 6=0.04$ V.=0.02 %

$e(\text{total})=0.37\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Encendido 10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $800 \times 1.8=1440$ W.

$I=1440/230 \times 1=6.26$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.23

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1440 / 50.56 \times 230 \times 1.5=5.78$ V.=2.51 %

$e(\text{total})=2.88\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Pantallas Pista

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 696 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $696 \times 1.8=1252.8$ W.

$I=1252.8/230 \times 1=5.45$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.02

$e(\text{parcial})=2 \times 70 \times 1252.8 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 5.96 \text{ V.} = 2.59 \%$

$e(\text{total})=2.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Pantallas Pasillos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 696 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $696 \times 1.8 = 1252.8 \text{ W.}$

$I = 1252.8 / 230 \times 1 = 5.45 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.96

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 1252.8 / 50.79 \times 230 \times 1.5 = 3.58 \text{ V.} = 1.55 \%$

$e(\text{total})=1.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emergencias 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $100 \times 1.8 = 180 \text{ W.}$

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 32 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.28 \%$

$e(\text{total})=0.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Resto Alumbrado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2188 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3938.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3938.4/230 \times 0.8=21.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.59

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3938.4 / 49.96 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Aseos Publico

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 696 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $696 \times 1.8 = 1252.8 \text{ W.}$

$$I=1252.8/230 \times 1=5.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.96

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 1252.8 / 50.79 \times 230 \times 1.5 = 4.29 \text{ V.} = 1.87 \%$$

$$e(\text{total})=2.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Vestu I-II-Monitor

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 696 W.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $696 \times 1.8 = 1252.8 \text{ W}$.

$I = 1252.8 / 230 \times 1 = 5.45 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.96

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1252.8 / 50.79 \times 230 \times 1.5 = 2.86 \text{ V.} = 1.24 \%$

$e(\text{total}) = 1.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Conserjería-Almace

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\text{Cos } \square: 1$; $X_u(\text{m}\square/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 696 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$696 \times 1.8 = 1252.8 \text{ W}$.

$I = 1252.8 / 230 \times 1 = 5.45 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.96

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1252.8 / 50.79 \times 230 \times 1.5 = 2.86 \text{ V.} = 1.24 \%$

$e(\text{total}) = 1.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emergencias 5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\text{Cos } \square: 1$; $X_u(\text{m}\square/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$100 \times 1.8 = 180 \text{ W}$.

$I = 180 / 230 \times 1 = 0.78 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$

$e(\text{total})=0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado Exterior

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos \square : 0.8; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1800 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1800/230 \times 0.8=9.78 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.43

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1800 / 50.52 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Fachadas Laterales

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos \square : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500x1.8=900 W.

$I=900/230 \times 1=3.91 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 900 / 51.14 \times 230 \times 1.5 = 6.12 \text{ V.} = 2.66 \%$

$e(\text{total})=3.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Fachadas Frontales

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500x1.8=900 W.

$I=900/230 \times 1=3.91$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 900 / 51.14 \times 230 \times 1.5 = 6.12$ V. = 2.66 %

$e(\text{total})=3.03\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Contactor:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Otros Usos 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 4400 W.
- Potencia de cálculo:
4400 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4400/230 \times 0.8=23.91$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.72

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4400 / 49.58 \times 230 \times 6 = 0.04$ V. = 0.02 %

$e(\text{total})=0.37\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC Conserjería-Alm

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230 \times 0.8=11.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2200 / 49.76 \times 230 \times 2.5=3.08 \text{ V.}=1.34 \%$$

$$e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Vestuarios-Aseo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230 \times 0.8=11.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2200 / 49.76 \times 230 \times 2.5=1.54 \text{ V.}=0.67 \%$$

$$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Otros Usos 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2236 W.
- Potencia de cálculo:
2236 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2236/230 \times 0.8=12.15 \text{ A.}$$

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.77

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2236 / 51 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Calentador

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$

$e(\text{total})=1.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba ACS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;

- Potencia a instalar: 736 W.

- Potencia de cálculo: 736 W.

$I=736/230 \times 0.8=4 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.09

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 736 / 51.31 \times 230 \times 2.5 = 0.5 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total})=0.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Posible Escenario

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=7200/1,732 \times 400 \times 0.8=12.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.91

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 7200 / 50.8 \times 400 \times 6=0.02 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC Trifásica

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

$$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8=9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.13

$$e(\text{parcial})=20 \times 5000 / 50.21 \times 400 \times 2.5=1.99 \text{ V.}=0.5 \%$$

$$e(\text{total})=0.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Monofásica

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I=2200/230 \times 0.8=11.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2200 / 49.76 \times 230 \times 2.5=1.54 \text{ V.}=0.67 \%$$

$$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba PCI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos \square : 0.8; Xu(m \square /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5152 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
4048x1.25+1104=6164 W.

$$I=6164 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=11.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.84

$$e(\text{parcial})=15 \times 6164 / 49.56 \times 400 \times 2.5 \times 1=1.87 \text{ V.}=0.47 \%$$

$$e(\text{total})=0.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 6.66^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1026.24 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 78.24 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 315 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 6.66 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc}) = 164 \cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 20.87 \text{ kA}$$

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE REFLEJAN EN LAS SIGUIENTES TABLAS:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Par. c. (%)	C.T.Tot. al (%)	Dimensiones(m m) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	43364	15	4x25+TTx16Cu	78.24	95	0.35	0.35	63
Grupo Electrogenero	11000	10	4x6+TTx6Cu	19.85	32	0.19	0.19	25
Alumbrado Pista 1	4500	0.3	2x6Cu	24.46	40	0.02	0.37	
Encendido 1	1440	80	2x2.5+TTx2.5 Cu	6.26	21	3.41	3.79	20
Encendido 2	1440	75	2x2.5+TTx2.5 Cu	6.26	21	3.2	3.57	20
Encendido 3	1440	70	2x2.5+TTx2.5 Cu	6.26	21	2.99	3.36	20
Emergencias 1	180	60	2x1.5+TTx1.5 Cu	0.78	15	0.53	0.9	16
Alumbrado Pista 2	4500	0.3	2x6Cu	24.46	40	0.02	0.37	
Encendido 4	1440	65	2x2.5+TTx2.5 Cu	6.26	21	2.77	3.15	20
Encendido 5	1440	60	2x2.5+TTx2.5 Cu	6.26	21	2.56	2.93	20

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



18/03/2010
158937/14433
HS

VISADO
Normal
Visado Telemático

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Encendido 6	1440	55	2x1.5+TTx1.5 Cu	6.26	15	3.95	4.32	16
Emergencias 2	180	50	2x1.5+TTx1.5 Cu	0.78	15	0.44	0.81	16
Alumbrado Pista 3	4500	0.3	2x6Cu	24.46	40	0.02	0.37	
Encendido 7	1440	50	2x1.5+TTx1.5 Cu	6.26	15	3.59	3.96	16
Encendido 8	1440	45	2x1.5+TTx1.5 Cu	6.26	15	3.23	3.6	16
Encendido 9	1440	40	2x1.5+TTx1.5 Cu	6.26	15	2.87	3.24	16
Emergencias 3	180	40	2x1.5+TTx1.5 Cu	0.78	15	0.35	0.72	16
Alumbrado Pista 4	4125.6	0.3	2x6Cu	22.42	40	0.02	0.37	
Encendido 10	1440	35	2x1.5+TTx1.5 Cu	6.26	15	2.51	2.88	16
Pantallas Pista	1252.8	70	2x2.5+TTx2.5 Cu	5.45	21	2.59	2.96	20
Pantallas Pasillos	1252.8	25	2x1.5+TTx1.5 Cu	5.45	15	1.55	1.92	16
Emergencias 4	180	32	2x1.5+TTx1.5 Cu	0.78	15	0.28	0.65	16
Resto Alumbrado	3938.4	0.3	2x6Cu	21.4	40	0.01	0.37	
Aseos Publico	1252.8	30	2x1.5+TTx1.5 Cu	5.45	15	1.87	2.23	16
Vestu I-II-Monitor	1252.8	20	2x1.5+TTx1.5 Cu	5.45	15	1.24	1.61	16
Conserjeria-Almace	1252.8	20	2x1.5+TTx1.5 Cu	5.45	15	1.24	1.61	16
Emergencias 5	180	20	2x1.5+TTx1.5 Cu	0.78	15	0.18	0.55	16
Alumbrado Exterior	1800	0.3	2x2.5Cu	9.78	23	0.02	0.37	
Fachadas Laterales	900	60	2x1.5+TTx1.5 Cu	3.91	15	2.66	3.03	16
Fachadas Frontales	900	60	2x1.5+TTx1.5 Cu	3.91	15	2.66	3.03	16
Otros Usos 1	4400	0.3	2x6Cu	23.91	40	0.02	0.37	
TC Conserjeria-Alm	2200	20	2x2.5+TTx2.5 Cu	11.96	21	1.34	1.71	20
TC Vestuarios-Aseo	2200	10	2x2.5+TTx2.5 Cu	11.96	21	0.67	1.04	20
Otros Usos 2	2236	0.3	2x6Cu	12.15	40	0.01	0.36	
Calentador	1500	20	2x2.5+TTx2.5 Cu	8.15	21	0.9	1.26	20
Bomba ACS	736	10	2x2.5+TTx2.5 Cu	4	21	0.22	0.58	20

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/ Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010
158937/14433

HS

Posible Escenario	7200	0.3	4x6Cu	12.99	36	0	0.36	
TC Trifasica	5000	20	4x2.5+TTx2.5 Cu	9.02	18.5	0.5	0.86	20
TC Monofasica	2200	10	2x2.5+TTx2.5 Cu	11.96	21	0.67	1.03	20
Bomba PCI	6164	15	4x2.5+TTx2.5 Cu	11.12	18.5	0.47	0.82	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	I _{pccI}	P de C	I _{pccF}	t _{mcc}	t _{ficc}	L _{máx}	Curvas válidas
	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	
DERIVACION IND.	15	4x25+TTx16Cu	12	15	3329.17	1.15			100;B,C,D
Grupo Electrogenero	10	4x6+TTx6Cu	0.44	4.5	203.21	11.53			20;B,C
Alumbrado Pista 1	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
Encendido 1	80	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	128.9	4.97			10;B,C
Encendido 2	75	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	137.14	4.4			10;B,C
Encendido 3	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	146.49	3.85			10;B,C
Emergencias 1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	103.94	2.75			10;B,C
Alumbrado Pista 2	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
Encendido 4	65	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	157.22	3.34			10;B,C
Encendido 5	60	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	169.65	2.87			10;B,C
Encendido 6	55	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	113.06	2.33			10;B,C
Emergencias 2	50	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	123.94	1.94			10;B,C
Alumbrado Pista 3	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
Encendido 7	50	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	123.94	1.94			10;B,C
Encendido 8	45	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	137.14	1.58			10;B,C
Encendido 9	40	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	153.48	1.26			10;B,C
Emergencias 3	40	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	153.48	1.26			10;B,C
Alumbrado Pista 4	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
Encendido 10	35	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	174.24	0.98			10;B,C
Pantallas Pista	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	146.49	3.85			10;B,C
Pantallas Pasillos	25	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	238.85	0.52			10;B,C,D
Emergencias 4	32	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	189.63	0.83			10;B,C
Resto Alumbrado	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
Aseos Publico	30	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	201.49	0.73			10;B,C,D
Vestu I-II-Monitor	20	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	293.22	0.35			10;B,C,D
Conserjeria-Almace	20	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	293.22	0.35			10;B,C,D

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010
158937/14433

HS

Emergencias 5	20	2x1.5+TTx1.5Cu	6.44	10	293.22	0.35			10;B,C,D
Alumbrado Exterior	0.3	2x2.5Cu	6.69		3052.02	0.01			
Fachadas Laterales	60	2x1.5+TTx1.5Cu	6.13	10	103.76	2.76			10;B,C
Fachadas Frontales	60	2x1.5+TTx1.5Cu	6.13	10	103.76	2.76			10;B,C
Otros Usos 1	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
TC Conserjeria-Alm	20	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	461.14	0.39			16;B,C,D
TC Vestuarios-Aseo	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	807.95	0.13			16;B,C,D
Otros Usos 2	0.3	2x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
Calentador	20	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	461.14	0.39			16;B,C,D
Bomba ACS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	807.95	0.13			16;B,C,D
Posible Escenario	0.3	4x6Cu	6.69		3207.95	0.05			
TC Trifasica	20	4x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	461.14	0.39			16;B,C,D
TC Monofasica	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	807.95	0.13			16;B,C,D
Bomba PCI	15	4x2.5+TTx2.5Cu	6.69	10	591.23	0.24			16;B,C,D

13. CONCLUSIÓN.-

Con lo expuesto anteriormente y los documentos que se acompañan, el técnico que suscribe da por finalizado el presente Anexo a Memoria, y solicita de los Organismos Competentes su aprobación si procede.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

ANEXO 3.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Información adicional

- Aclaración sobre los datos calculados
- Definición de ejes y ángulos

Aclaración sobre los datos calculados

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.



VISADO
Normal

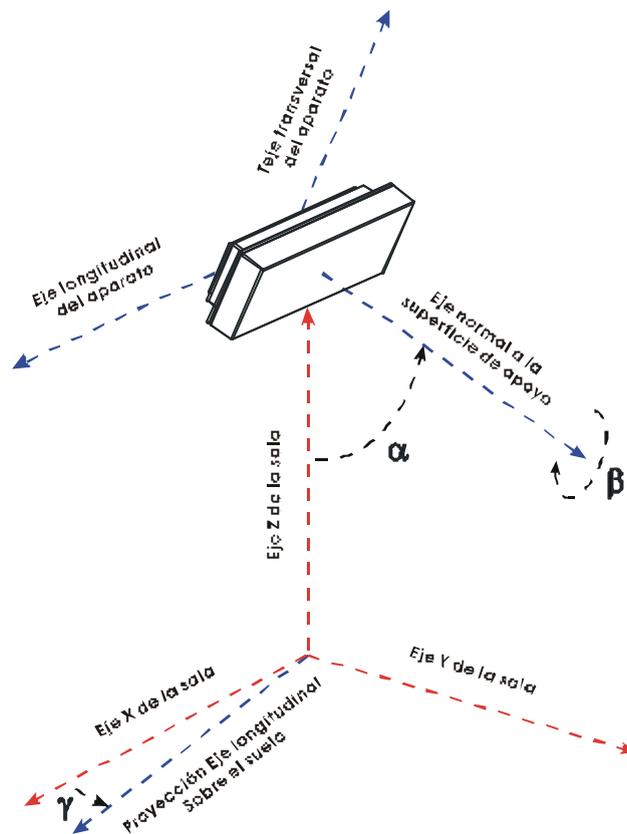
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010
158937/14433

HS

Definición de ejes y ángulos



- g :** Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- a :** Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- b :** Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.



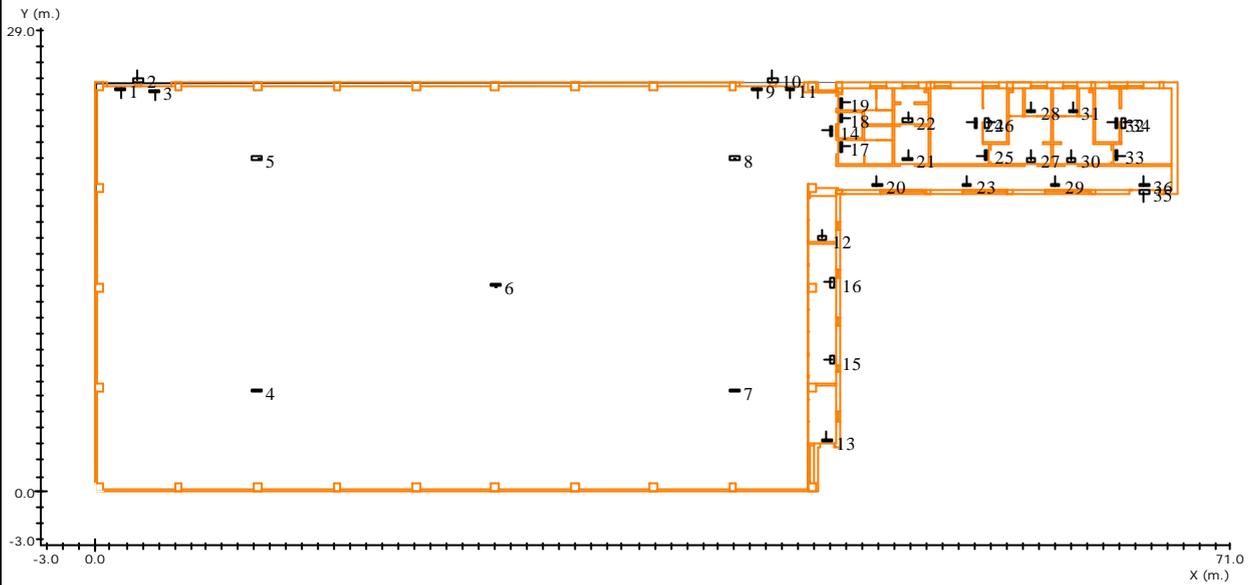
VISADO
Normal

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010
158937/14433

HS

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	NOVA N5	Daisalux	1.64	25.34	2.50	180	90	0	
2	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	2.75	25.90	2.50	0	90	0	
3	NOVA N5	Daisalux	3.80	25.22	2.50	180	90	0	
4	ZES N24 TCA	Daisalux	10.17	6.40	7.00	0	0	0	
5	ZES N24 TCA	Daisalux	10.17	21.00	7.00	0	0	0	
6	ZES N24 TCA	Daisalux	25.08	13.00	7.00	0	0	0	
7	ZES N24 TCA	Daisalux	39.99	6.40	7.00	0	0	0	
8	ZES N24 TCA	Daisalux	39.99	21.00	7.00	0	0	0	
9	NOVA N5	Daisalux	41.40	25.34	2.50	180	90	0	
10	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	42.35	25.92	2.50	0	90	0	
11	NOVA N5	Daisalux	43.46	25.34	2.50	180	90	0	
12	NOVA N2	Daisalux	45.51	15.95	2.50	0	90	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433
HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
13	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	45.76	3.25	2.50	0	90	0	
14	NOVA N5	Daisalux	46.06	22.71	2.50	90	90	0	
15	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	46.11	8.32	2.50	90	90	0	
16	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	46.11	13.14	2.50	90	90	0	
17	NOVA N2	Daisalux	46.66	21.68	2.50	-90	90	0	
18	NOVA N2	Daisalux	46.66	23.51	2.50	-90	90	0	
19	NOVA N2	Daisalux	46.66	24.44	2.50	-90	90	0	
20	NOVA N5	Daisalux	48.93	19.29	2.50	0	90	0	
21	NOVA N2	Daisalux	50.78	20.94	2.50	0	90	0	
22	NOVA N2	Daisalux	50.78	23.35	2.50	0	90	0	
23	NOVA N5	Daisalux	54.49	19.29	2.50	0	90	0	
24	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	55.07	23.21	2.50	90	90	0	
25	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	55.69	21.19	2.50	90	90	0	
26	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	55.72	23.21	2.50	-90	90	0	
27	NOVA N5	Daisalux	58.52	20.89	2.50	0	90	0	
28	NOVA N2	Daisalux	58.52	23.93	2.50	0	90	0	
29	NOVA N5	Daisalux	60.05	19.29	2.50	0	90	0	
30	NOVA N5	Daisalux	61.02	20.89	2.50	0	90	0	
31	NOVA N2	Daisalux	61.14	23.93	2.50	0	90	0	
32	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	63.82	23.21	2.50	90	90	0	
33	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	63.85	21.19	2.50	-90	90	0	
34	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	64.24	23.21	2.50	-90	90	0	
35	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	65.61	18.83	2.50	180	90	0	
36	NOVA N5	Daisalux	65.61	19.29	2.50	0	90	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



18/03/2010
158937/14433

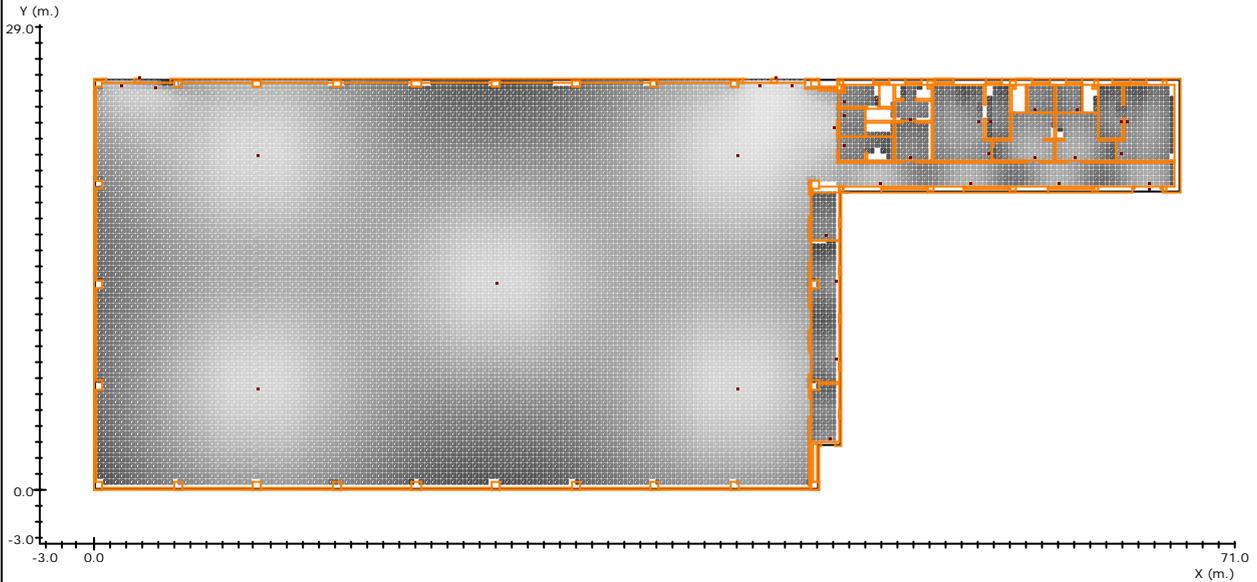
VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

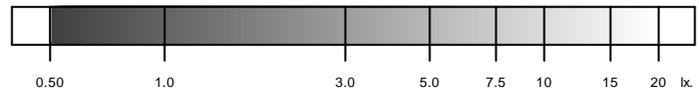
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Legenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Objetivos

Resultados

Uniformidad:	40.0 mx/mn.	23.0 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.1 % de 1241.9 m ²
Lúmenes / m ² :	----	7.91 lm/m ²
Iluminación media:	----	3.96 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Normas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de la pared. **Colaborador de Arquitectos de Murcia**

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

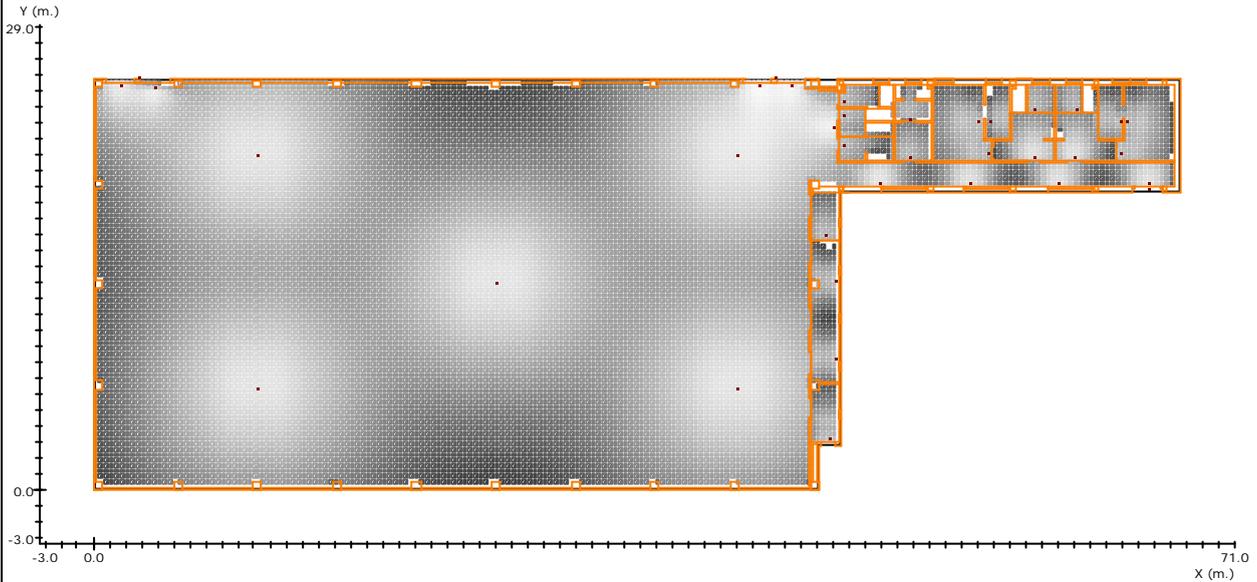
18/03/2010

158937/14433

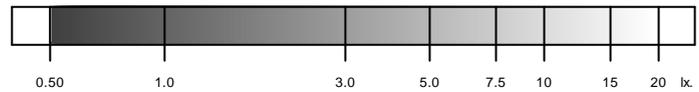
HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Legenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Objetivos

Resultados

Uniformidad:	40.0 mx/mn.	34.7 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.0 % de 1241.9 m ²
Lúmenes / m ² :	----	7.91 lm/m ²
Iluminación media:	----	4.33 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Normas Reglamiento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de la iluminación de emergencia de Arquitectos de Murcia

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

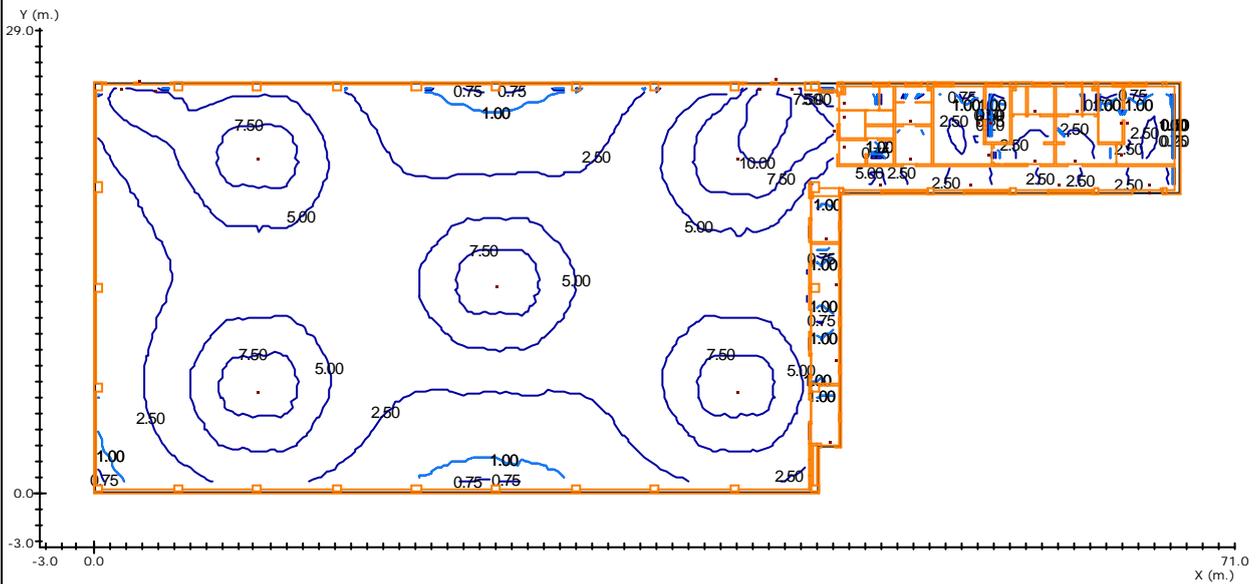
18/03/2010

158937/14433

HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Reglamentos de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de la luz en los elementos de arquitectura

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

Visado Telemático

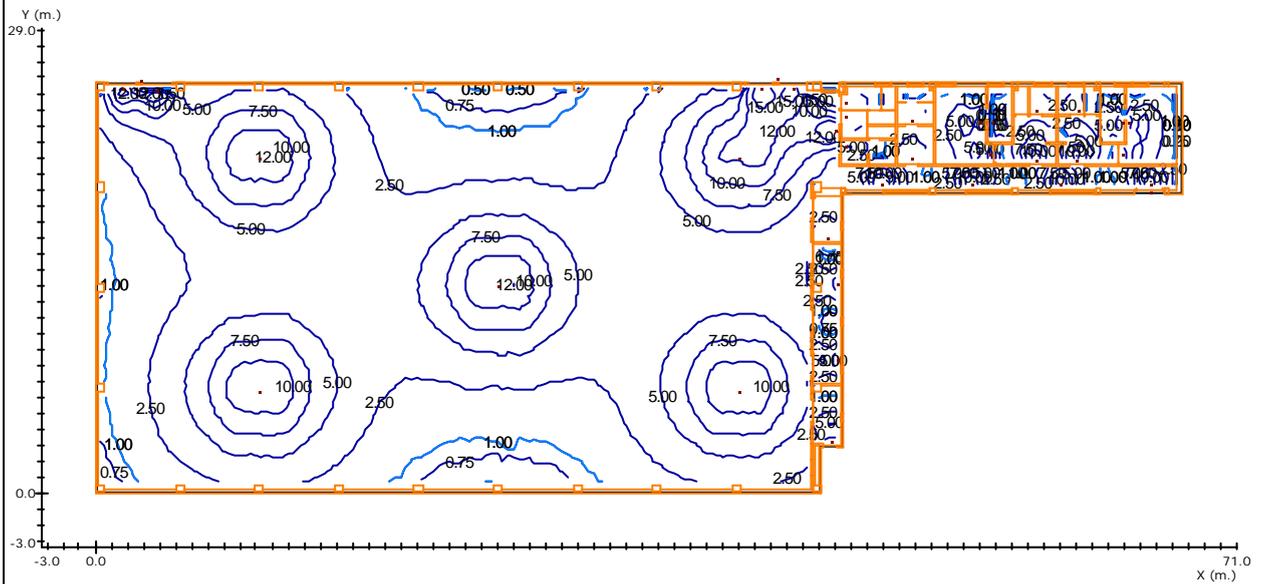
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010

158937/14433

HS

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Reglamentos de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de la pared o el techo de los espacios.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)

 **VISADO** 18/03/2010
Normal 158937/14433
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS HS

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	99.0 % de 1241.9 m ²
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	34.7 mx/mn
Lúmenes / m ² : ----	7.9 lm/m ²

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Normas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de la pared. Colección de Arquitectos de Murcia

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

18/03/2010

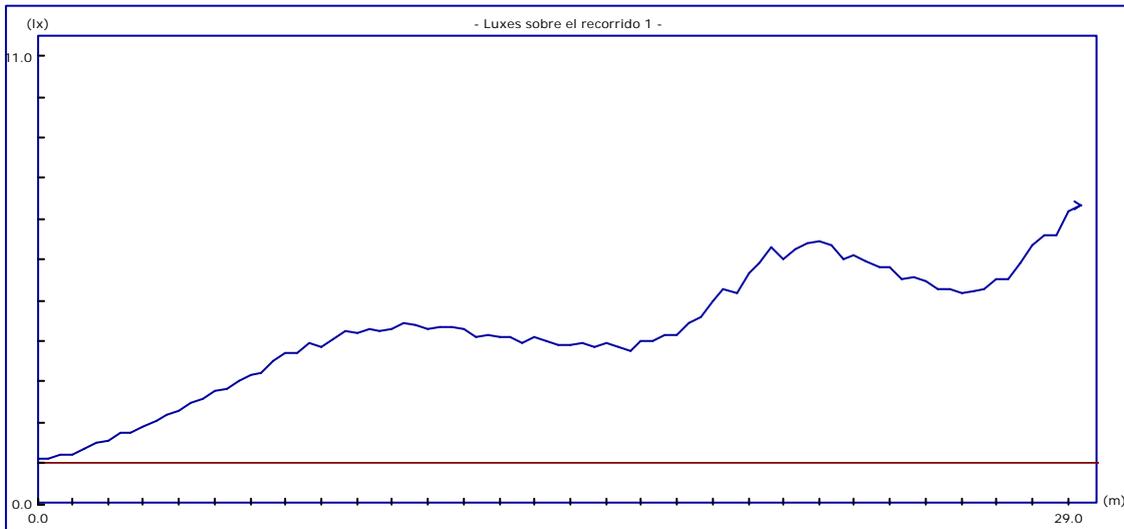
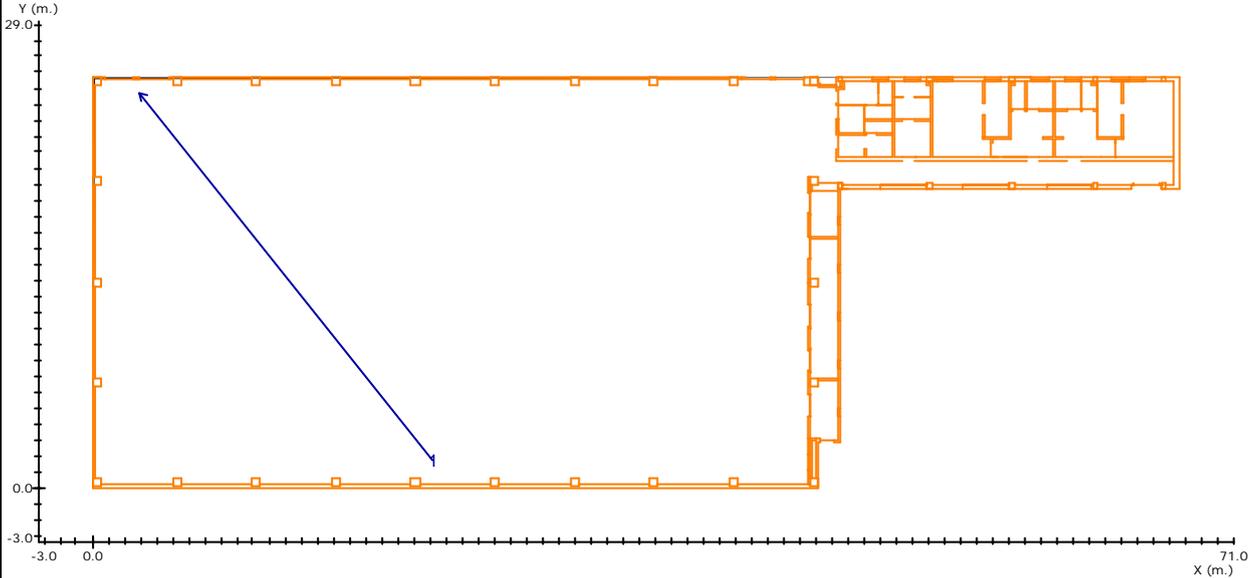
158937/14433

HS

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

6.8 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.08 lx.

lx. máximos: ----

7.31 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Reglamentos de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes de color blanco.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

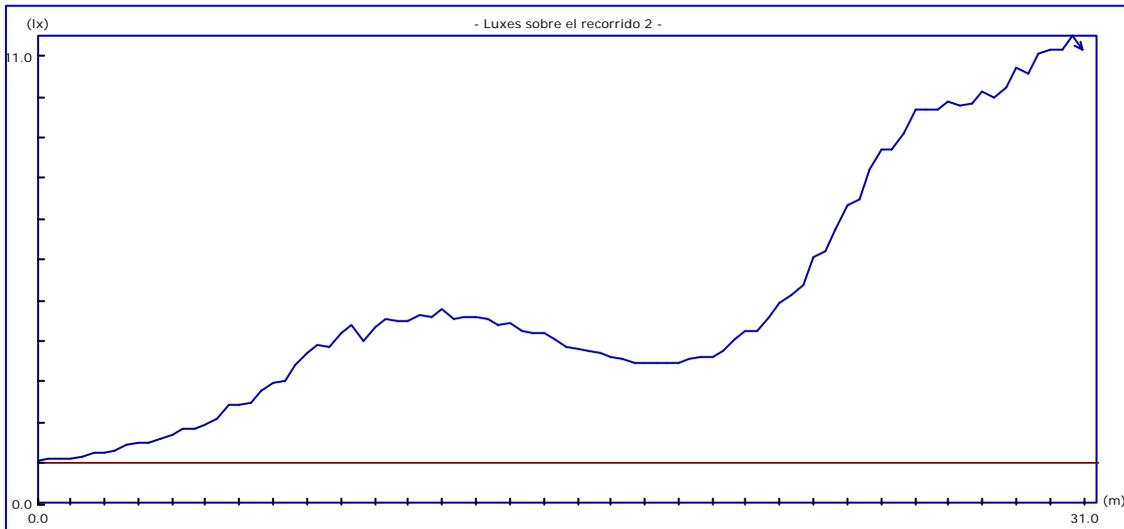
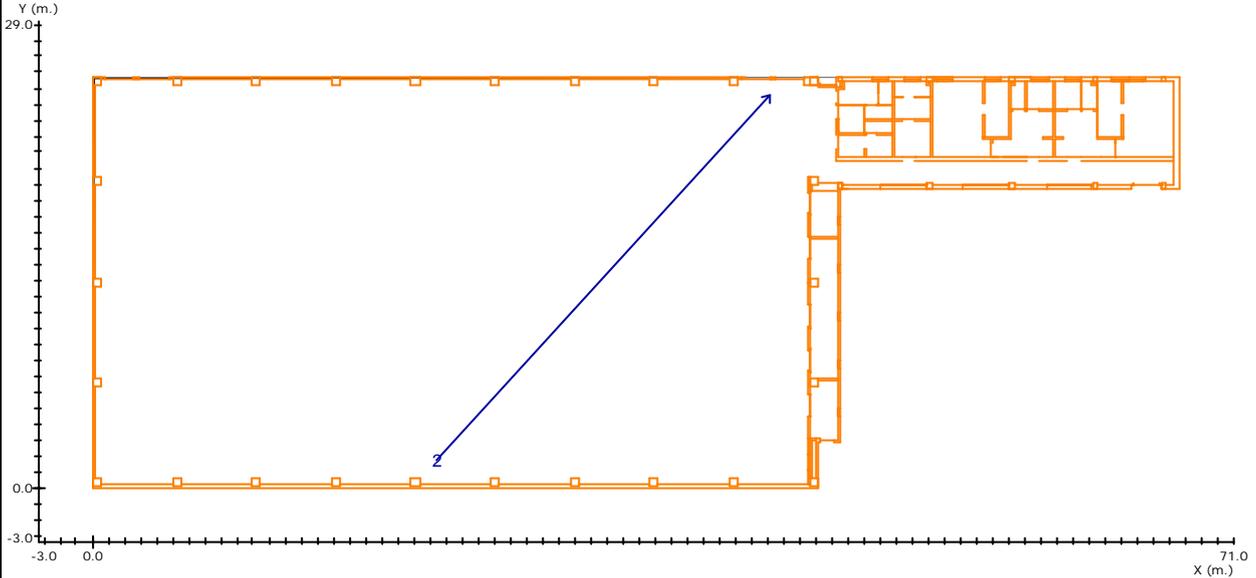
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010

158937/14433

HS

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	11.3 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.02 lx.
lx. máximos:	----	11.48 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Reglamentos de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes de Arquitectos de Murcia

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

Visado Telemático

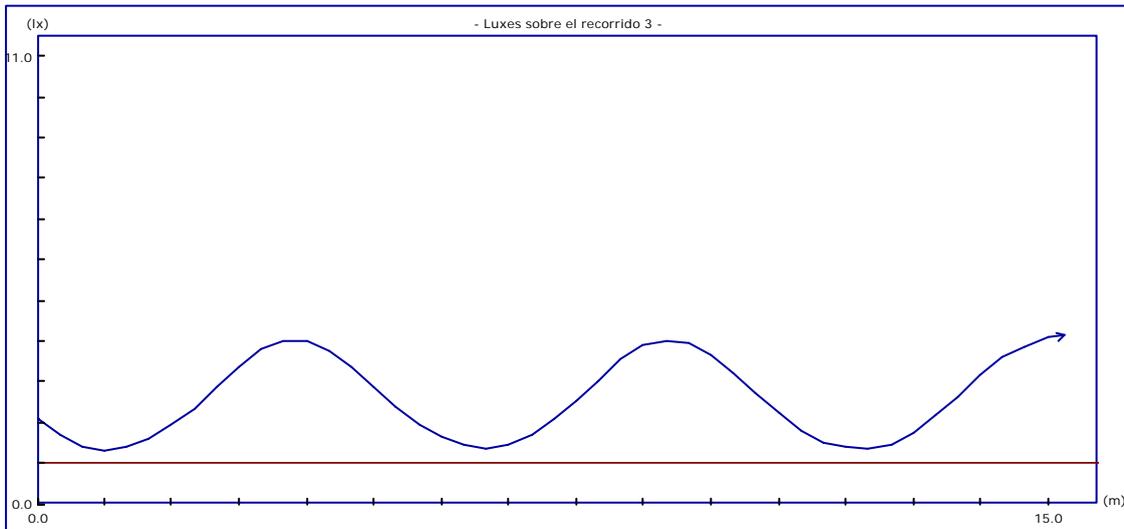
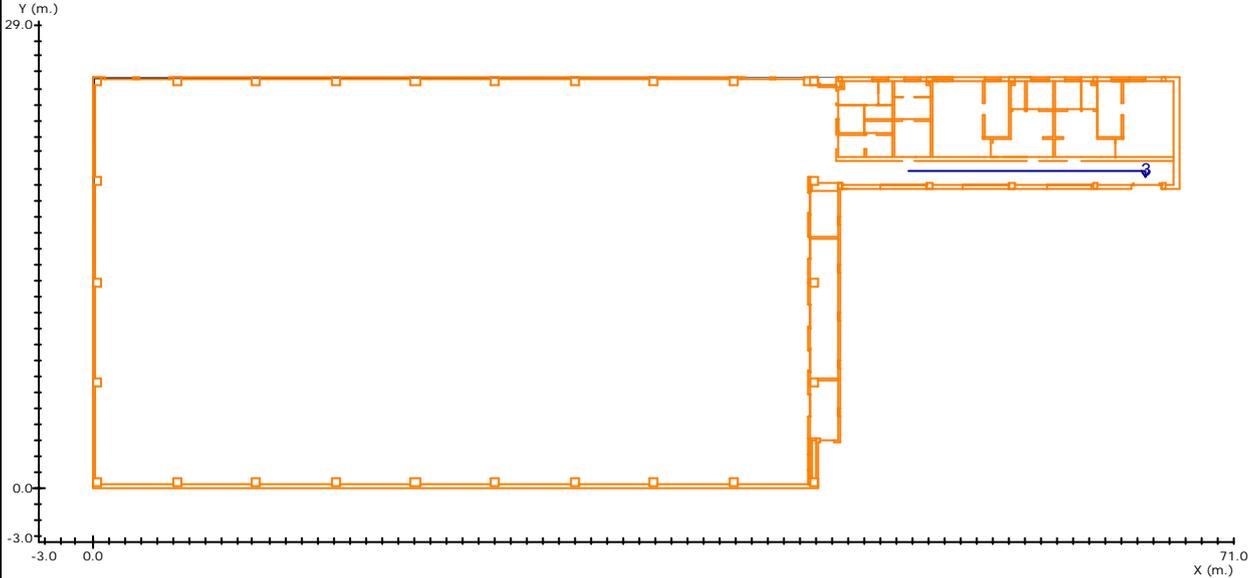
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010

158937/14433

HS

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.31 lx.
lx. máximos:	----	4.12 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (en las Normas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes de Arquitectos de Murcia

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2009 Noviembre (4.35.70)



VISADO

Normal

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

18/03/2010

158937/14433

HS

ANEXO 4.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

María José Cerdá _ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

HS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Información General

1

1. Datos Proyecto

1.1	Información Área	2
1.2	Parámetros de Calidad de la Instalación	2

2. Vistas Proyecto

2.1	Vista Lateral	3
2.2	Vista Frontal	4

3. Datos Luminarias

3.1	Información Luminarias/Ensayos	5
3.2	Información Lámparas	5
3.3	Tabla Resumen Luminarias	5
3.4	Tabla Resumen Enfoques	5

4. Tabla Resultados

4.1	Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO	7
4.2	Curvas Isolux sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO_1	10
4.3	Diagrama de Iluminancia Spot sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO_1_1	11
4.4	Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL	12
4.5	Curvas Isolux sobre:ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL_1	15
4.6	Diagrama de Iluminancia Spot sobre:ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL_1_1	16
4.7	Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION CAMPO DEBASQUET	17
4.8	Diagrama de Iluminancia Spot sobre:ILUMINACION CAMPO DEBASQUET_1	18
4.9	Curvas Isolux sobre:ILUMINACION CAMPO DEBASQUET_1_1	19



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

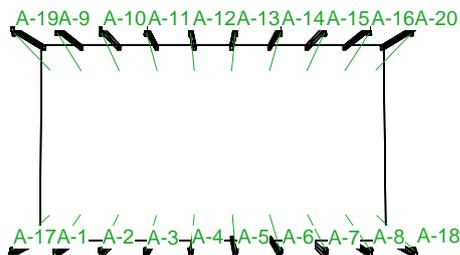
HS
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

POLIDEPORTIVO

Notas Instalación : JOLLY 400/A HPI
 Cliente: ARADA ING
 Código Proyecto: 010/015/10
 Fecha: 10/03/2010

Notas:



Nombre Proyectista: EDUARDO CUNILLERA SANCHEZ
 Dirección: Viale del Lavoro - 37030 Colognola VR
 Tel.-Fax: Tel 045/6159211 - Fax 045/6159393

Observaciones:

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia <small>Visado Telemático</small> Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	HS

1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coeficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m ²]
Suelo	25.85x45.10	Plano	RGB=126,126,126	40%	258	33

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 45.10x25.85x0.00
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 1.99 - Y 1.96
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²]: 6.862
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)]: 2.662
 Potencia Total [kW]: 8.000

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	258 lux	173 lux	311 lux	0.67	0.56	0.83
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	258 lux	173 lux	311 lux	0.67	0.56	0.83
Suelo	Luminancia (L)	33 cd/m ²	22 cd/m ²	40 cd/m ²	0.67	0.56	0.83

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras



VISADO
Normal

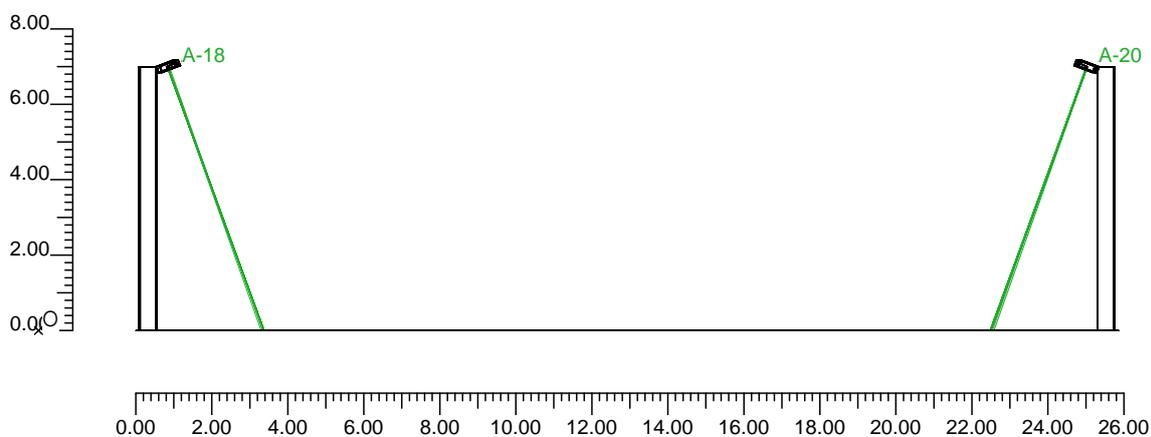
18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

2.1 Vista Lateral

Escala 1/200



VISADO
Normal

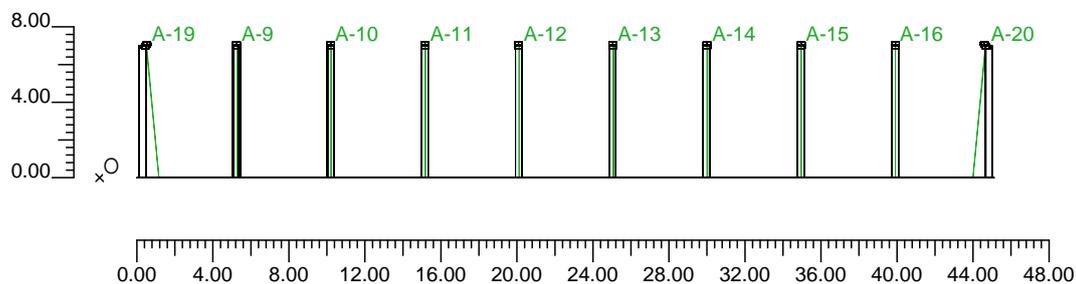
18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

2.2 Vista Frontal

Escala 1/400



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

HS
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	SBP Jolly 2	JOLLY 2/A 400 [94] CR (JOLLY/A 400W HPI-T CR)	05188594 (05188594 JM)	20	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	HPI-T400W	HPI-T 400 W	35000	400	4100	20

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	7.22;3.40;7.00	20.0;0.0;0.0	05188594	0.80	HPI-T 400 W	1*35000
	2	X	12.19;3.40;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	3	X	17.14;3.37;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	4	X	22.07;3.39;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	5	X	27.03;3.38;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	6	X	31.98;3.39;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	7	X	36.94;3.38;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	8	X	41.89;3.40;7.00	20.0;0.0;0.0		0.80		
	9	X	7.23;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	10	X	12.17;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	11	X	17.15;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	12	X	22.08;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	13	X	27.04;27.59;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	14	X	31.99;27.59;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	15	X	36.93;27.59;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	16	X	41.90;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0		0.80		
	17	X	2.46;3.40;7.00	20.0;0.0;-15.0		0.80		
	18	X	46.64;3.44;7.00	20.0;0.0;15.0		0.80		
	19	X	2.47;27.61;7.00	20.0;0.0;-165.0		0.80		
	20	X	46.62;27.57;7.00	20.0;0.0;165.0		0.80		

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			A-1	X	7.22;3.40;7.00	20.0;0.0;0.0	7.22;5.95;0.00	0	0.80	A
			A-2	X	12.19;3.40;7.00	20.0;0.0;0.0	12.19;5.94;0.00	0	0.80	A
			A-3	X	17.14;3.37;7.00	20.0;0.0;0.0	17.14;5.92;0.00	0	0.80	A
			A-4	X	22.07;3.39;7.00	20.0;0.0;0.0	22.07;5.94;0.00	0	0.80	A
			A-5	X	27.03;3.38;7.00	20.0;0.0;0.0	27.03;5.93;0.00	0	0.80	A
			A-6	X	31.98;3.39;7.00	20.0;0.0;0.0	31.98;5.94;0.00	0	0.80	A
			A-7	X	36.94;3.38;7.00	20.0;0.0;0.0	36.94;5.92;0.00	0	0.80	A
			A-8	X	41.89;3.40;7.00	20.0;0.0;0.0	41.89;5.94;0.00	0	0.80	A
			A-9	X	7.23;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0	7.23;25.06;0.00	0	0.80	A
			A-10	X	12.17;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0	12.17;25.05;0.00	0	0.80	A
			A-11	X	17.15;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0	17.15;25.05;0.00	0	0.80	A
			A-12	X	22.08;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0	22.08;25.05;0.00	0	0.80	A

VISADO
Normal
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Autor: MARIA JOSE CERDA TOMAS
Visado Telemático

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			A-13	X	27.04;27.59;7.00	20.0;0.0;180.0	27.04;25.04;0.00	0	0.80	A
			A-14	X	31.99;27.59;7.00	20.0;0.0;180.0	31.99;25.04;0.00	0	0.80	A
			A-15	X	36.93;27.59;7.00	20.0;0.0;180.0	36.93;25.04;0.00	0	0.80	A
			A-16	X	41.90;27.60;7.00	20.0;0.0;180.0	41.90;25.06;0.00	0	0.80	A
			A-17	X	2.46;3.40;7.00	20.0;0.0;-15.0	3.12;5.86;0.00	-0	0.80	A
			A-18	X	46.64;3.44;7.00	20.0;0.0;15.0	45.98;5.90;0.00	0	0.80	A
			A-19	X	2.47;27.61;7.00	20.0;0.0;-165.0	3.13;25.15;0.00	0	0.80	A
			A-20	X	46.62;27.57;7.00	20.0;0.0;165.0	45.96;25.11;0.00	-0	0.80	A



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

4.1 Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO

O (x:1.99 y:28.43 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	258 lux	173 lux	311 lux	0.67	0.56	0.83

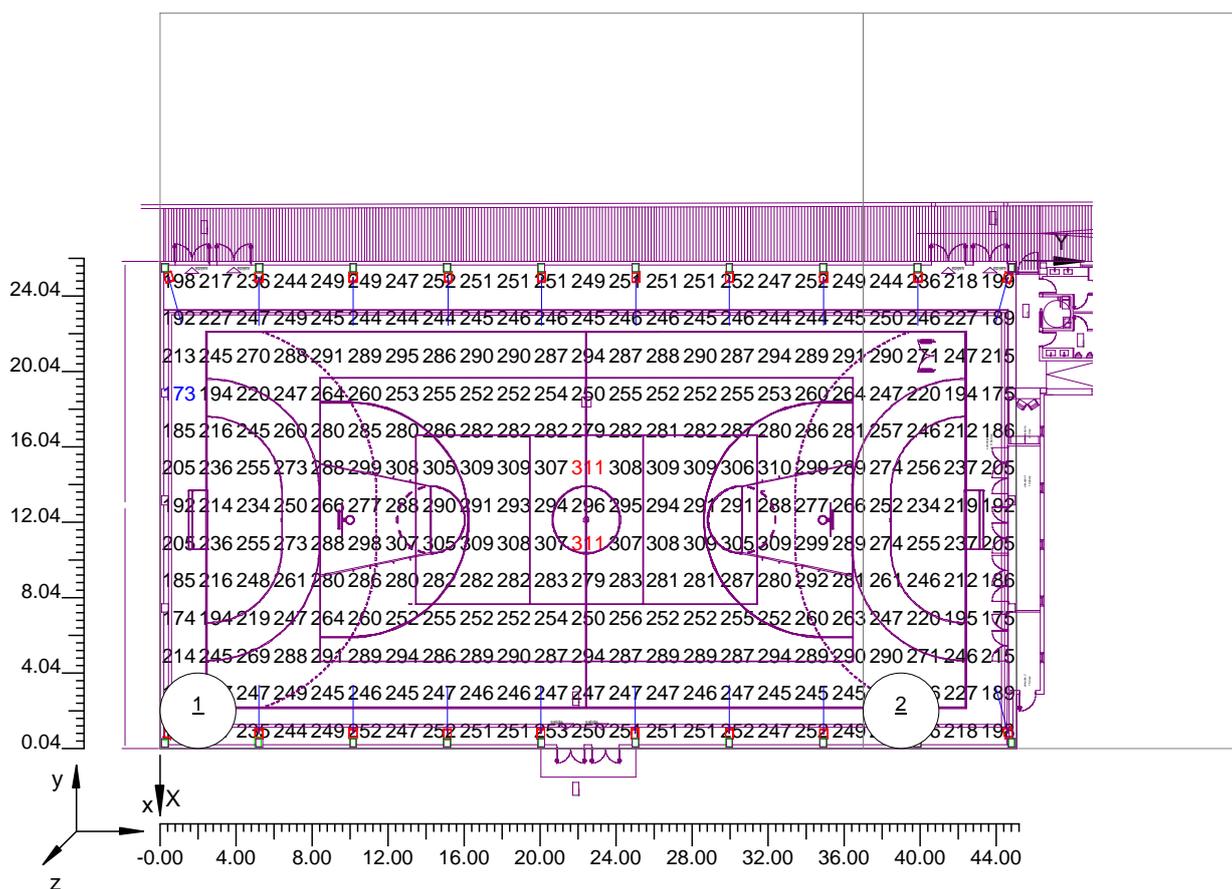
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

4.1 Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO

Escala 1/400

Total Partes: 2



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

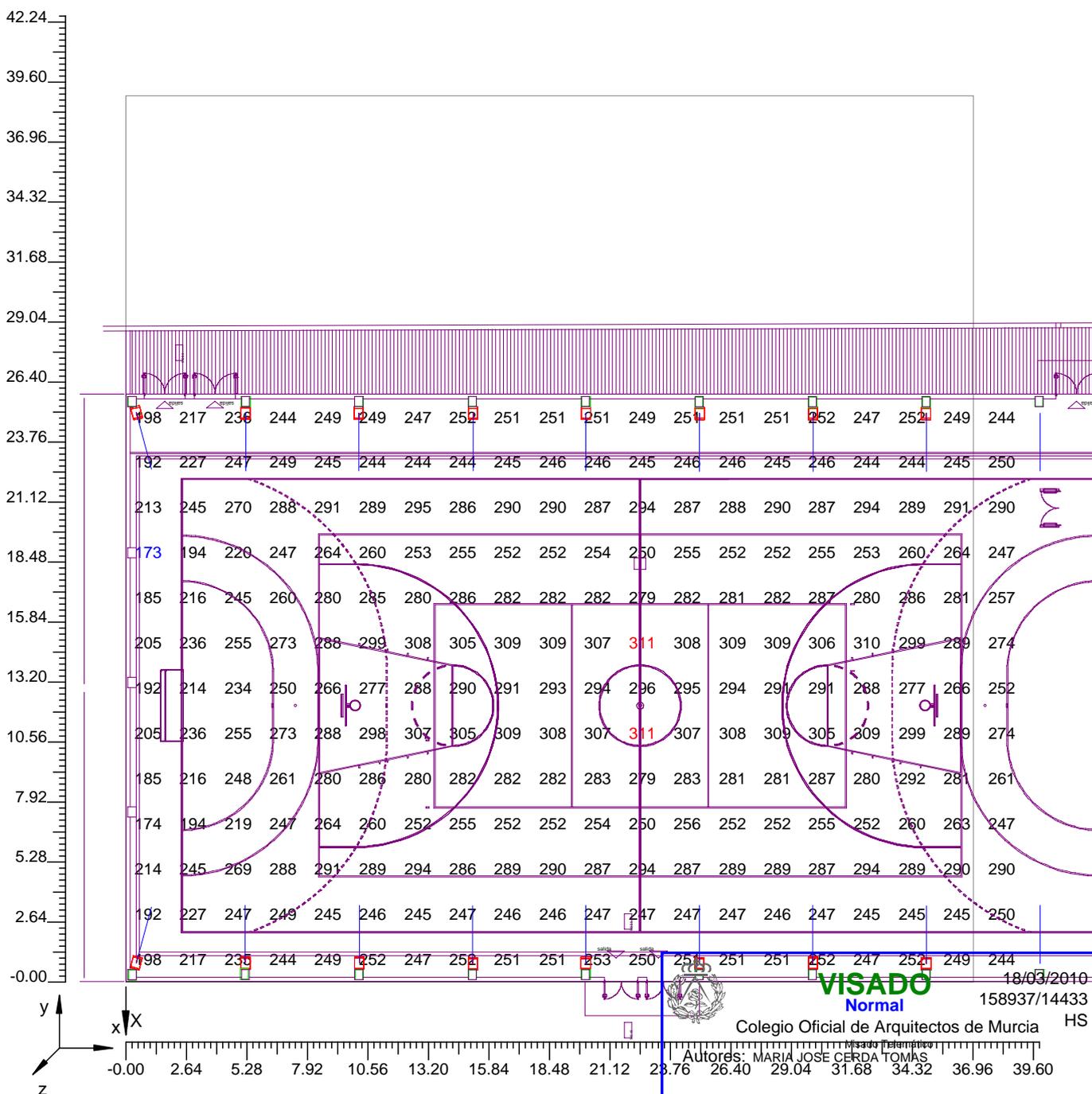
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

4.1 Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO

Escala 1/264

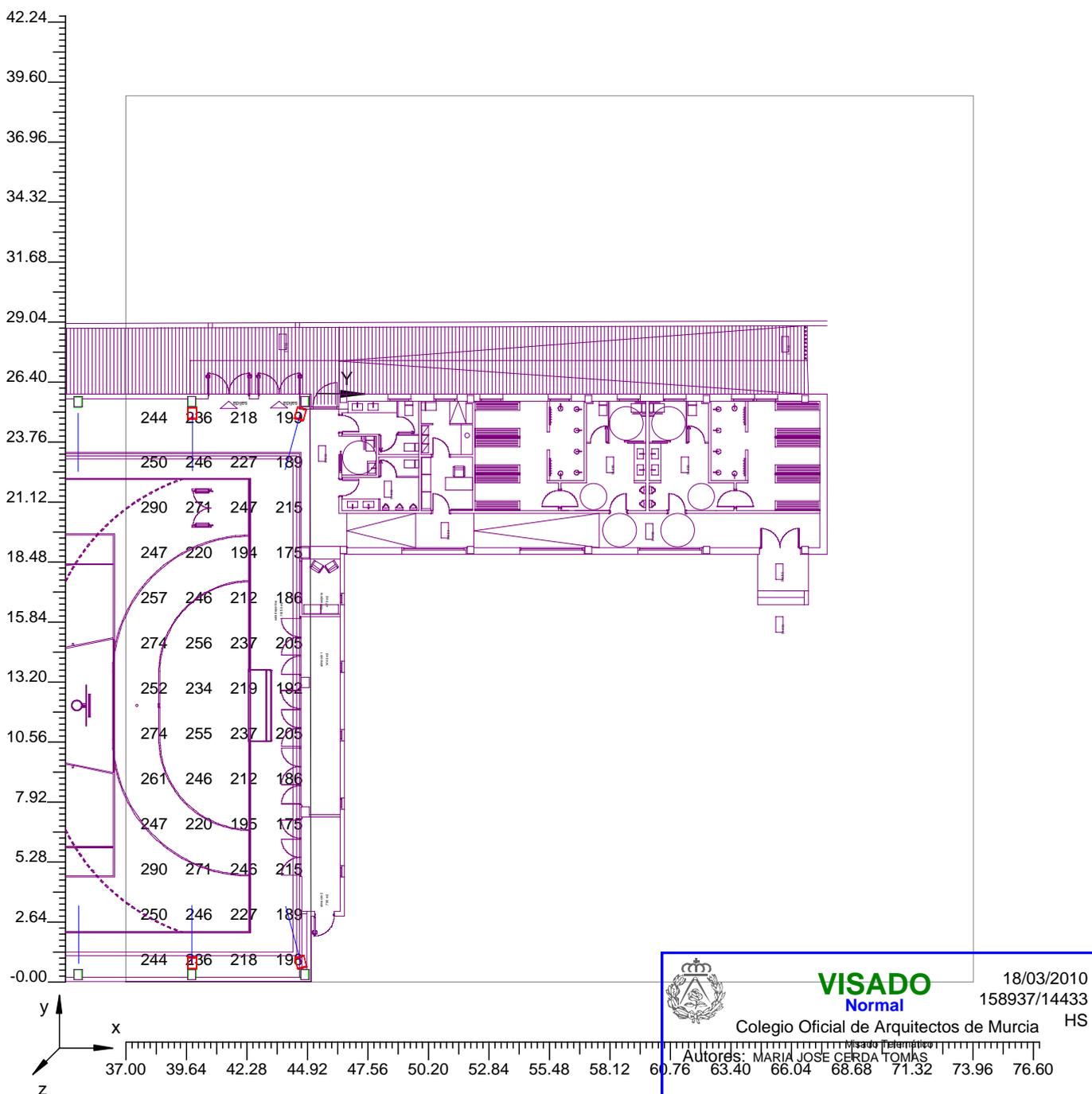
Parte 1 de 2



4.1 Valores de Iluminancia sobre: ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO

Escala 1/264

Parte 2 de 2





VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433
HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

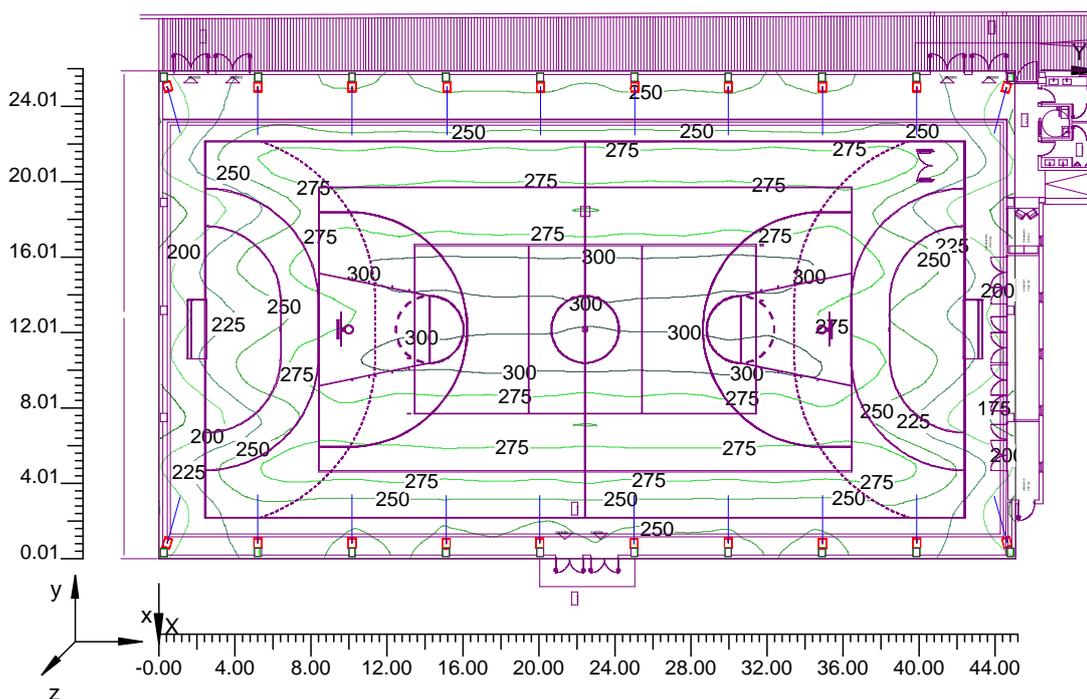
4.2 Curvas Isolux sobre:ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO_1

O (x:1.99 y:28.43 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	258 lux	173 lux	311 lux	0.67	0.56	0.83

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

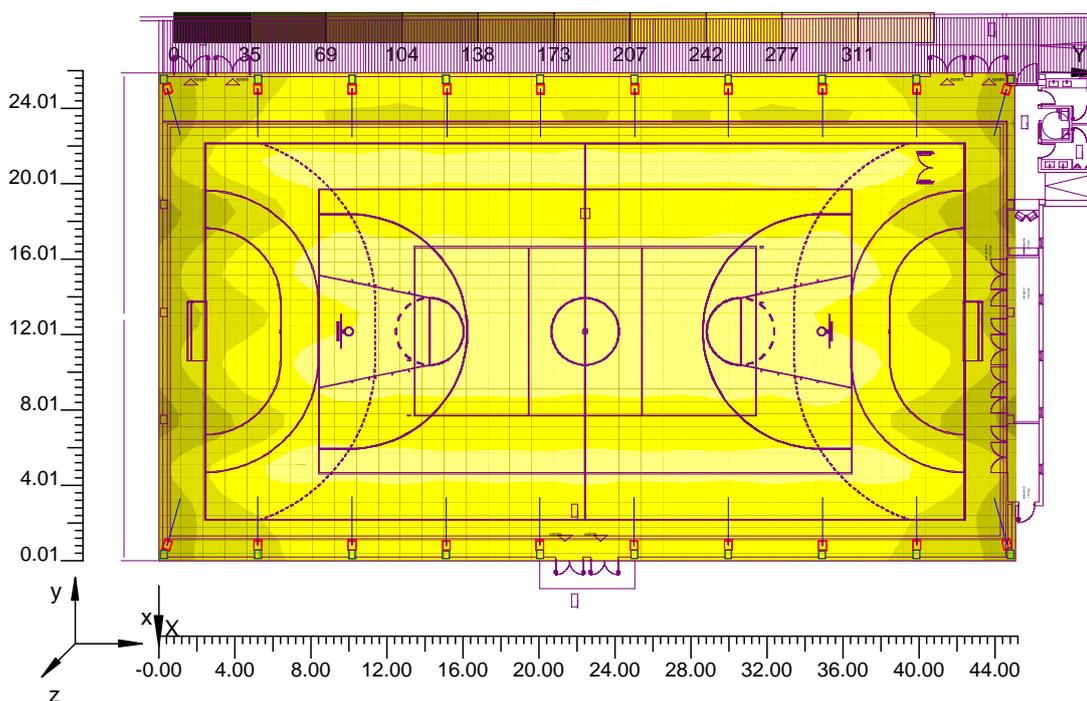
4.3 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: ILUMINACION GENERAL POLIDEPORTIVO 1_1

O (x:1.99 y:28.43 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	258 lux	173 lux	311 lux	0.67	0.56	0.83

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400



VISADO 18/03/2010
Normal 158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

4.4 Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL

O (x:4.33 y:24.71 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	269 lux	194 lux	311 lux	0.72	0.62	0.87

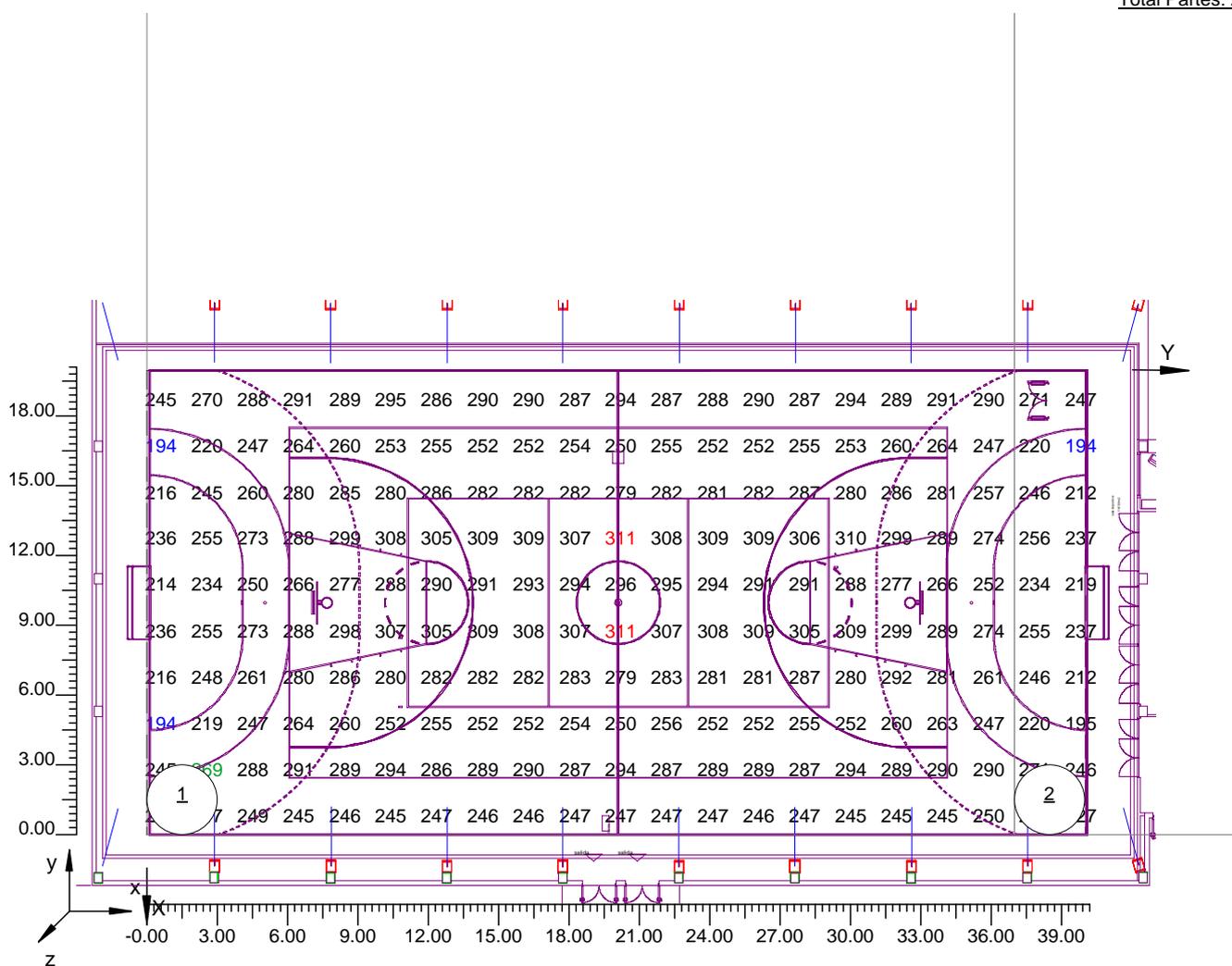
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

4.4 Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL

Escala 1/300

Total Partes: 2



18/03/2010
158937/14433

VISADO
Normal

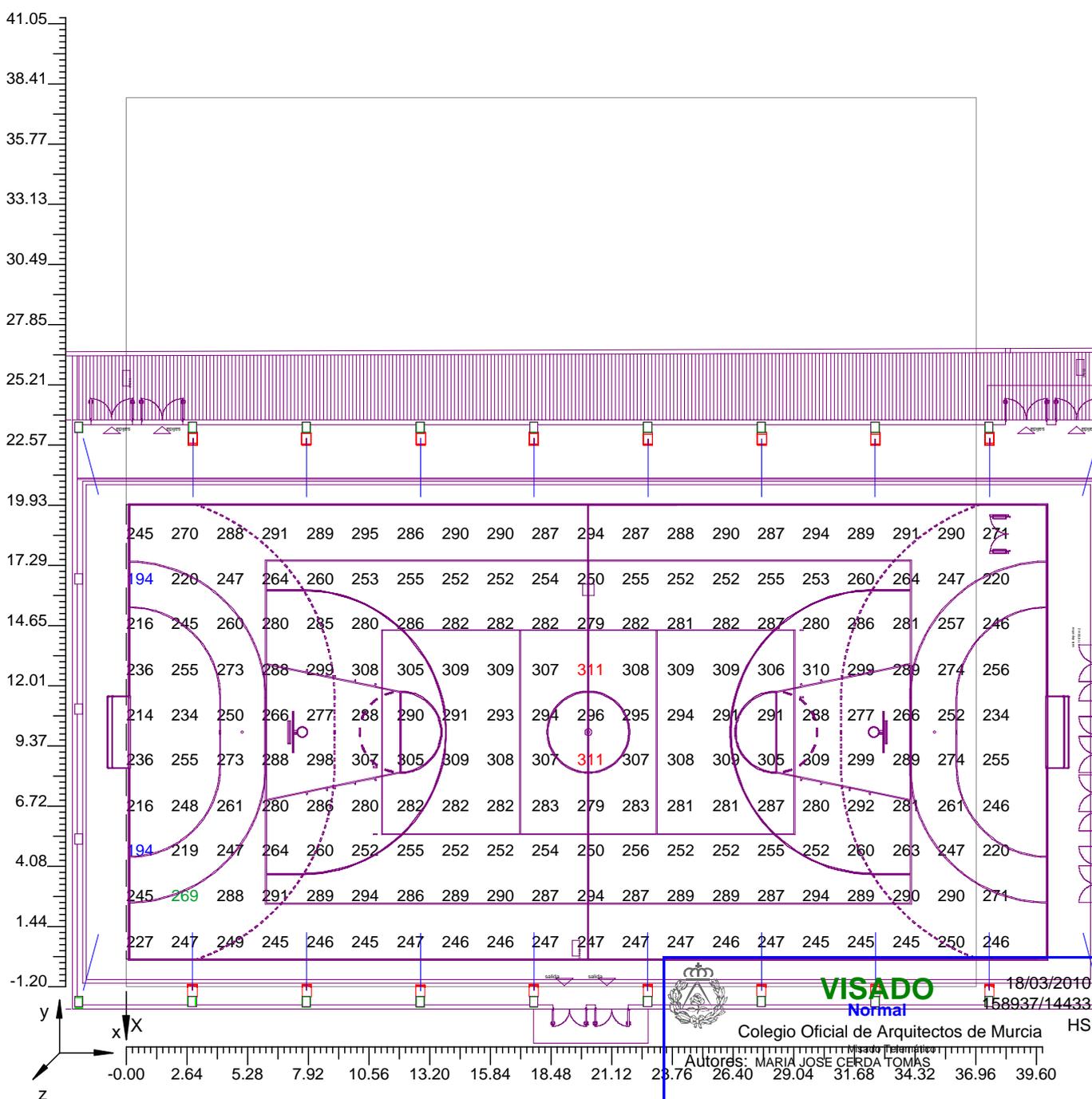
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

4.4 Valores de Iluminancia sobre: ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL

Escala 1/264

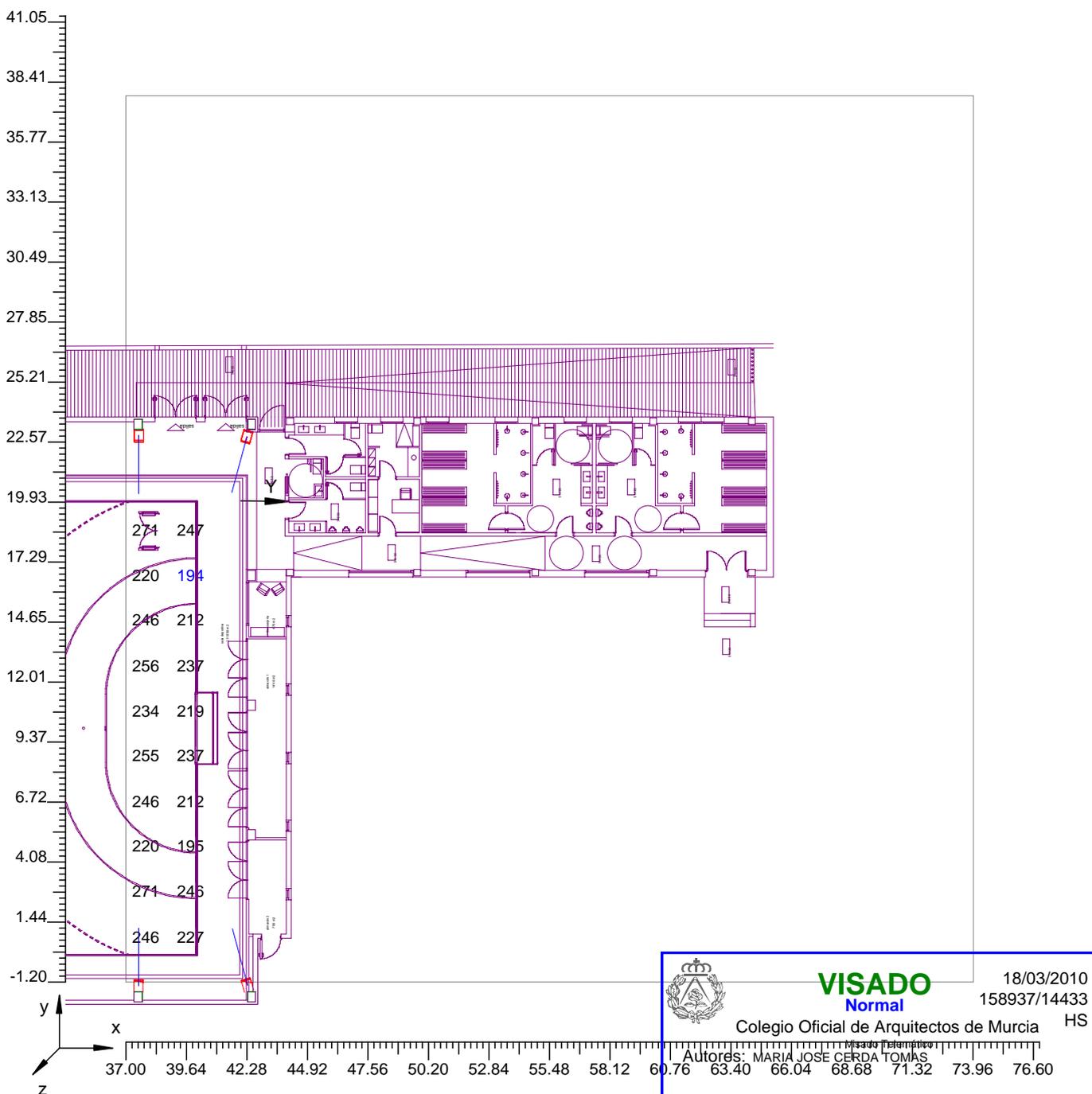
Parte 1 de 2



4.4 Valores de Iluminancia sobre: ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL

Escala 1/264

Parte 2 de 2





18/03/2010
158937/14433
HS

Colégio Oficial de Arquitectos de Murcia

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

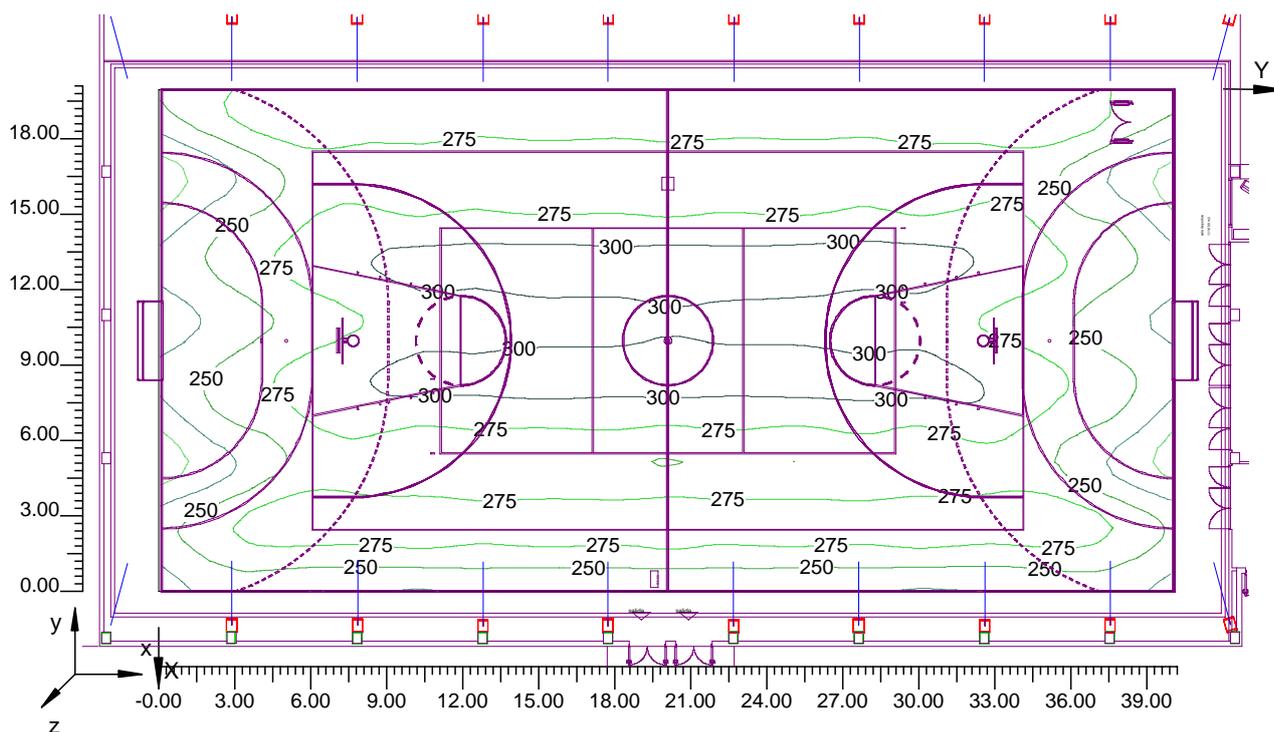
4.5 Curvas Isolux sobre:ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL 1

O (x:4.33 y:24.71 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	269 lux	194 lux	311 lux	0.72	0.62	0.87

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/300



VISADO 18/03/2010
Normal 158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

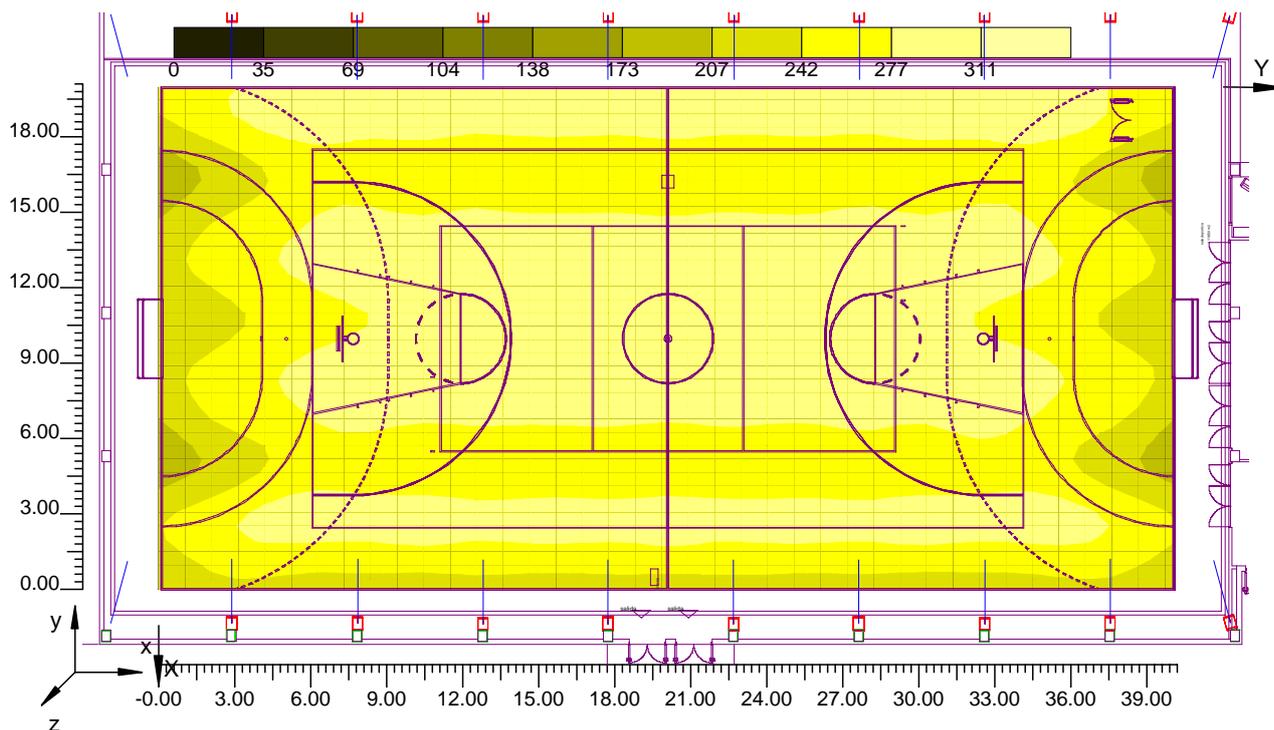
4.6 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: ILUMINACION CAMPO DE FUTBOL 1_1

O (x:4.33 y:24.71 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	269 lux	194 lux	311 lux	0.72	0.62	0.87

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/300



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433
HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

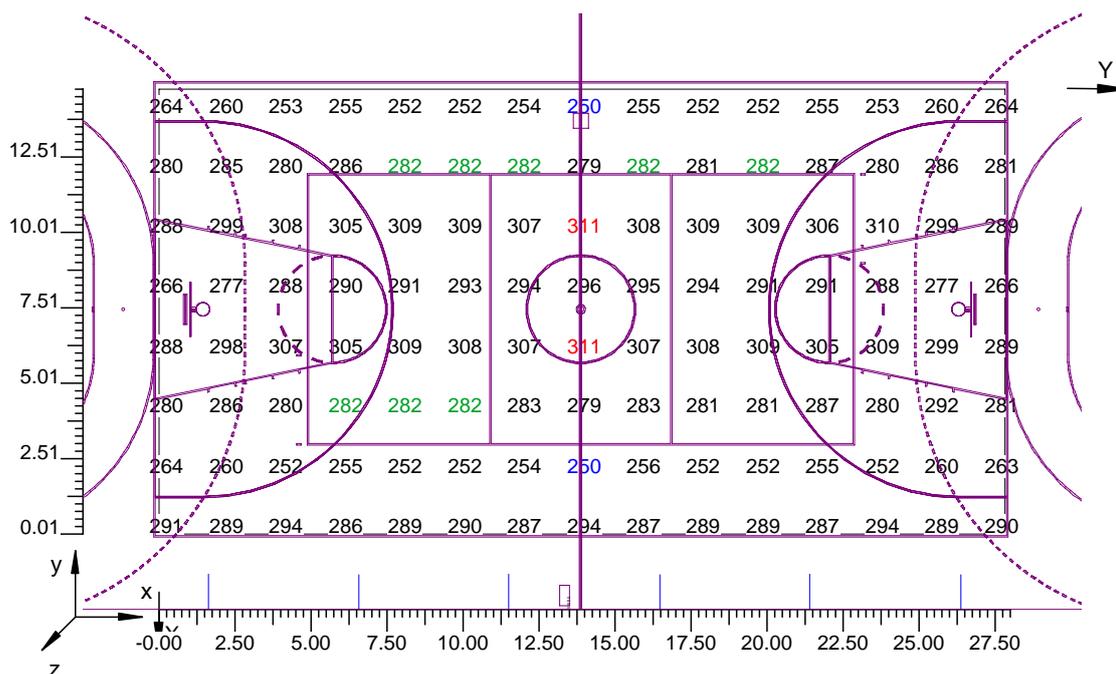
4.7 Valores de Iluminancia sobre:ILUMINACION CAMPO DEBASQUET

O (x:10.56 y:22.03 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	282 lux	250 lux	311 lux	0.88	0.80	0.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/250



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colégio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

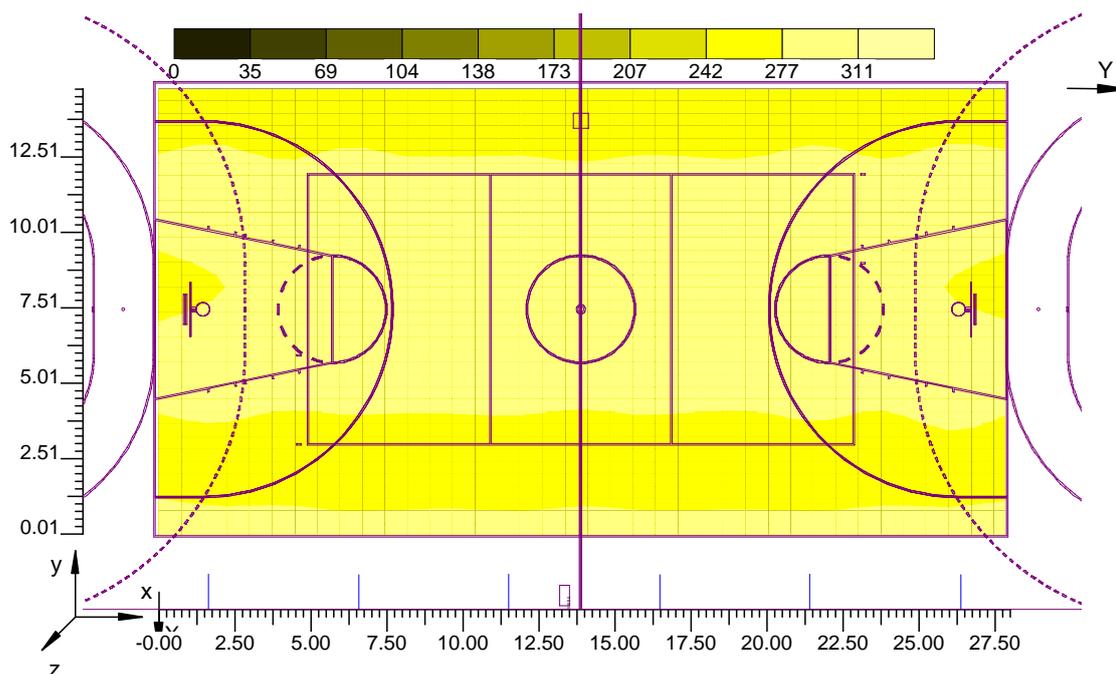
4.8 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: ILUMINACION CAMPO DEBASQUET_1

O (x:10.56 y:22.03 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	282 lux	250 lux	311 lux	0.88	0.80	0.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/250



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

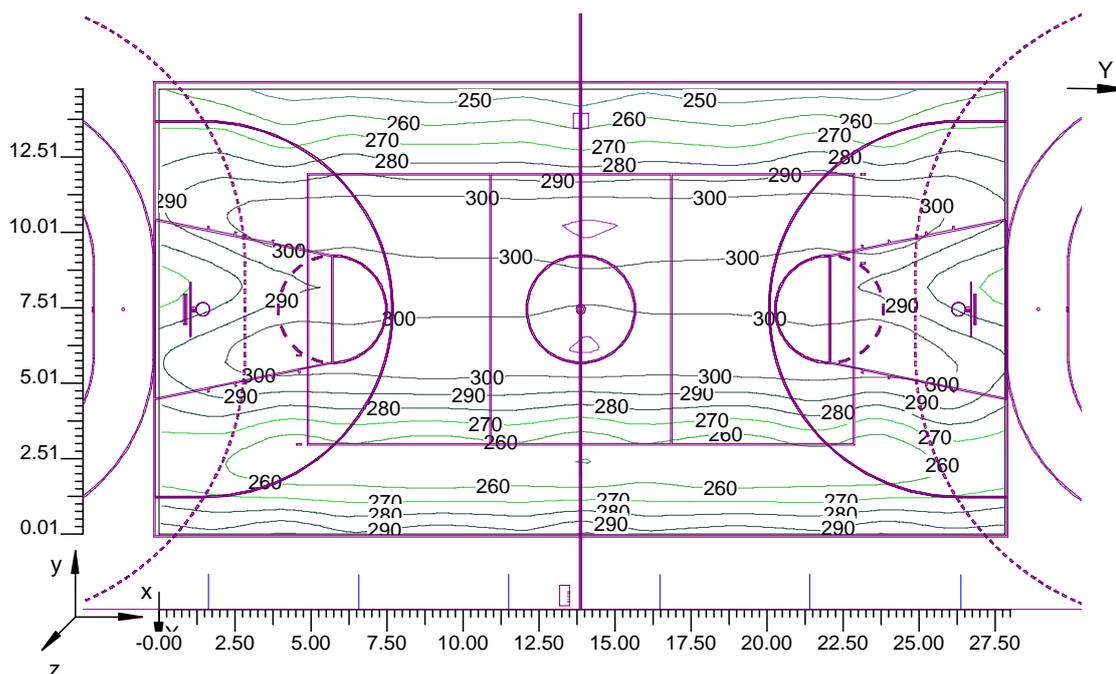
4.9 Curvas Isolux sobre: ILUMINACION CAMPO DEBASQUET 1_1

O (x:10.56 y:22.03 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.99 DY:1.96	Iluminancia Horizontal (E)	282 lux	250 lux	311 lux	0.88	0.80	0.91

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/250



VISADO
Normal

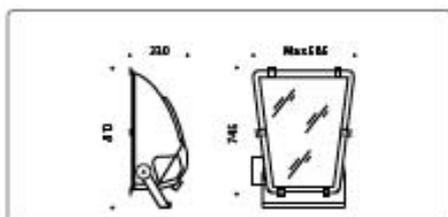
18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS



CLASE I
IP 65



LASER es un proyector potente para montaje exterior distribución luminica asimétrica, apropiada para iluminar áreas medias y grandes sobre una columna de 12 hasta 30m con la mínima polución aérea. Los modelos de lámparas 1000W y 2000W MHN-LA, permiten realizar proyectos con gran calidad cromática para transmisiones de TV de color.

IK 08 8 J			max 22,5kg
3x 4mm² H07RN-F 3G2,5			
ST-MT 1000W	MT 2000W	MN 3000W	

Características de Fabricación:

- Cuerpo y tapa de aluminio inyectado, arenado, cromado y pintado en aluminio gris RAL 9006. Resistente a la corrosión.
- La tapa se sujeta en la parte de atrás del cuerpo mediante bisagras.
- Caja de aluminio de conexiones con tapa de termoplástico imperdible.
- Reflectores en aluminio puro anodizado brillante, semi intensivo (MI) e intensivo (INT)
- Las lámparas se sujetan con soportes de acero inoxidable anti vibración.
- Vidrio templado y securizado, sujeto al cuerpo mediante clips inoxidables.
- Juntas de silicona depositadas directamente sobre el vidrio y cubierta.
- Lira de sujeción en acero galvanizado en caliente. Sistema de sujeción de la lira mediante cremallera goniómetro de graduación 5°.
- Tornillos exteriores de acero inoxidable.

Caja para alimentación

Para el control correcto debe instalarse (Balasto+Condensador) encargar con proyector. Los componentes eléctricos se suministran como accesorio y se disponen de las versiones siguientes:

- BCW/AL, con los componentes montados en una caja totalmente de aluminio.
- BCW/PA, con los componentes montados en una caja de base aluminio y tapa de poliamida.
- Una armadura galvanizada con los componentes montados se puede instalar en cuadro eléctrico o dentro del cuarto de mando.

Accesorios:

- Visera de acero galvanizado • Bote para instalación del arrancador; montaje directamente en el proyector.

SBP spa
via Provinciale, 57
24050 Ghisalba (Bergamo) - Italy
e.mail: its@sbp-pil.com
www.sbp-pil.com

Las fotografías y los datos contenidos en el documento sirven de ilustración y no comprometen a la sociedad SBP se reserva el derecho de modificar los diseños y/o las características técnicas sin preaviso.



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Visado Telemático
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

HS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

ANEXO 5.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ANTECEDENTES

Dña. Maria José Cerdá en posesión del título de Arquitecto, procede a la redacción del presente ANEXO A PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLON DEPORTIVO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO, JUMILLA, MURCIA.

La finalidad del proyecto es la de dotar al local de las instalaciones de fontanería necesaria para garantizar el funcionamiento de la actividad.

2. OBJETO DEL ANEXO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS.

El presente Anexo a proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 4 "Salubridad. Suministro de agua".
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IFC Agua Caliente y NTE IFF Agua Fría.
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Normas UNE EN 274-1:2002, 274-2:2002 y 274-3:2002 sobre Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.
- Norma UNE EN 545:2002 sobre Tubos, racores y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua.
- Norma UNE EN 806-1:2001 sobre Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios.
- Norma UNE EN 816:1997 sobre Grifería sanitaria.
- Norma UNE EN 1 057:1996 sobre Cobre y aleaciones de cobre.
- Norma UNE EN 1 112:1997 sobre Duchas para griferías sanitarias.
- Norma UNE EN 1 113:1997 sobre Flexibles de ducha para griferías sanitarias.
- Normas UNE EN 1 254-1:1999, 1 254-2:1999, 1 254-3:1999, 1 254-4:1999 y 1 254-5:1999, sobre Cobre y aleaciones de cobre.
- Normas UNE EN 1 452-1:2000, 1 452-2:2000 y 1 452-3:2000, sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PVC-U).
- Normas UNE EN 12 201-1:2003, 12 201-2:2003, 12 201-3:2003 y 12 201-4:2003 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PE).
- Normas UNE EN ISO 3 822-2:1996, 3 822-3:1997 y 3 822-4:1997 sobre Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicas utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua.
- Norma UNE EN ISO 12 241:1999 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales.
- Normas UNE EN ISO 15874-1:2004, 15874-2:2004 y 15874-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PP).
- Normas UNE EN ISO 15875-1:2004, 15875-2:2004 y 15875-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PE-X).
- Normas UNE EN ISO 15876-1:2004, 15876-2:2004 y 15876-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PB).
- Normas UNE EN ISO 15877-1:2004, 15877-2:2004 y 15877-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PVC-C).

- Norma UNE 53960 EX:2002 sobre Tubos multicapa de polímero/aluminio/PE-RT.
- Norma UNE 53961 EX:2002 sobre Tubos multicapa de polímero/aluminio/PE-X.
- Normas UNE 19 040:1993 y 19 041:1993 sobre Tubos roscables de acero de uso general.
- Norma UNE 19 047:1996 sobre Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- Norma UNE 19 049-1:1997 sobre Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- Normas UNE 19 702:2002, 19 703:2003 y 19 707:1991 sobre Grifería sanitaria.
- Norma UNE 53 131:1990 sobre Plásticos.
- Norma UNE 53 323:2001 EX sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión.
- Normas UNE 100 151:1998, 100 156:1989 y 100 171:1989 IN sobre Climatización.
- O.M. de 28-12-88 (B.O.E. de 6-3-89) sobre condiciones a cumplir por los contadores.
- Norma UNE 19-900-94 para baterías de contadores.
- Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley de la Comunidad Autónoma de Murcia 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Ver Memoria del proyecto.

5. SUMINISTRO DE AGUA.

El suministro de agua al edificio se hará a través de la conducción de agua existente junto a la pista polideportiva.

Se entroncará en una arqueta situada en una esquina del patio del colegio, justo a continuación del contador situado en la valla exterior.

Junto a la arqueta se realizará la acometida.

La promoción considera adecuada la presión y caudal existente para la ampliación solicitada cumpliendo los requisitos mínimos exigidos en el apartado 4 del DB-HS-4

El entronque se realizará con bridas y tés de material adecuado alojadas en el interior de una arqueta construida al efecto.

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos domésticos serán los siguientes:

Agua fría

- Lavamanos: 0,05 l/s.
- Lavabo: 0,10 l/s.
- Ducha: 0,20 l/s.
- Bañera de 1,40 m o más: 0,30 l/s.
- Bañera de menos de 1,40 m: 0,20 l/s.
- Bidé: 0,10 l/s.
- Inodoro con cisterna: 0,10 l/s.
- Inodoro con fluxor: 1,25 l/s.
- Urinario con grifo temporizado: 0,15 l/s

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Urinario con cisterna (c/u): 0,04 l/s.
- Fregadero doméstico: 0,20 l/s.
- Fregadero no doméstico: 0,30 l/s.
- Lavavajillas doméstico: 0,15 l/s.
- Lavavajillas industrial (20 servicios): 0,25 l/s.
- Lavadero: 0,20 l/s.
- Lavadora doméstica: 0,20 l/s.
- Lavadora industrial (8 kg): 0,60 l/s.
- Grifo aislado: 0,15 l/s.
- Grifo garaje: 0,20 l/s.
- Vertedero: 0,20 l/s.
- Office: 0,15 l/s.

Agua caliente

- Lavamanos: 0,03 l/s.
- Lavabo: 0,065 l/s.
- Ducha: 0,10 l/s.
- Bañera de 1,40 m o más: 0,20 l/s.
- Bañera de menos de 1,40 m: 0,15 l/s.
- Bidé: 0,065 l/s.
- Fregadero doméstico: 0,10 l/s.
- Fregadero no doméstico: 0,20 l/s.
- Lavavajillas doméstico: 0,10 l/s.
- Lavavajillas industrial (20 servicios): 0,20 l/s.
- Lavadero: 0,10 l/s.
- Lavadora doméstica: 0,15 l/s.
- Lavadora industrial (8 kg): 0,40 l/s.
- Grifo aislado: 0,10 l/s.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 10 mca para grifos comunes.
- 15 mca para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 mca.

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

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 10 mca para grifos comunes.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 mca.

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

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

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Visado Telemático
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

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

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

6. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.

6.1. ACOMETIDA.

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general.

La acometida debe disponer, 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. Se podrá utilizar fundición dúctil, acero galvanizado o polietileno. Será conveniente dejarla convenientemente protegida, sobre todo si discurre bajo calzada. Se recomienda que el diámetro de la conducción sea como mínimo el doble del diámetro de la acometida.

- Una llave de corte en el exterior de la propiedad. Sólo podrá ser manipulada por el suministrador o persona autorizada. Deberá ser registrable a fin de que pueda ser operada.

En nuestro caso es existente.

Se considerará una acometida a la red general de distribución del colegio, formada por tubería de polietileno de 1" y 10 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antiretorno de 1", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón 1/2"

Se instalará según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

6.2. INSTALACIÓN GENERAL.

Conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con las instalaciones interiores particulares y las derivaciones colectivas. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora y, en su caso, por personal de Industria.

Al ser una instalación interior, de tal forma que desde la acometida descrita se da servicio al pabellón deportivo, la instalación general se describe como caso general.

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan a continuación:

- 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. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general. Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 mm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general. El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación. Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal. Debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal. Tubería que enlaza los sistemas de control de la presión y las ascendentes o derivaciones. Debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

- Ascendentes o montantes. Tuberías verticales que enlazan el distribuidor principal con las instalaciones interiores particulares o derivaciones colectivas. Deben discurrir por zonas de uso común del mismo e ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse 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.

- Contadores divisionarios. Aparatos que miden los consumos particulares de cada abonado y el de cada servicio que así lo requiera en el edificio. En general se instalarán sobre las baterías. Deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención. Esta instalación es existente.

6.3. INSTALACIONES PARTICULARES.

Parte de la instalación comprendida entre cada contador y los aparatos de consumo del abonado correspondiente.

Estarán compuestas de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

6.4. DERIVACIONES COLECTIVAS.

No existen. En su caso discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

6.5. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACION DE LA PRESION.

No procede para la ampliación del colegio. En su caso cumplirán lo siguiente:

Sistemas de sobreelevación: Grupos de presión.

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

- Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



- Equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.

- Depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.

b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Sistemas de reducción de la presión.

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida (50 mca).

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

6.6. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.

No procede para la ampliación del colegio. En su caso cumplirán lo siguiente:

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

7. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACION.

El esquema general de la instalación debe ser de uno de los dos tipos siguientes:

- Red con contador general único. Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas. (Existente)

- Red con contadores aislados. Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

8. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.

8.1. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO.

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

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Después de los contadores.
- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

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

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales. No pueden establecerse 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.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

Se utilizarán los existentes y en la acometida se instalará una unidad.

8.2. PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

8.3. DEPOSITOS CERRADOS.

No hay depósitos en la ampliación del colegio.

8.4. DERIVACIONES DE USO COLECTIVO.

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

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

8.5. CONEXION DE CALDERAS.

No se utilizará para el agua fría de consumo. Para la calefacción de la ampliación del colegio se cumplirá lo siguiente:

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

8.6. GRUPOS MOTOBOMBA.

No se utilizará para el agua fría de consumo. Para la calefacción de la ampliación del colegio se cumplirá lo siguiente:

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

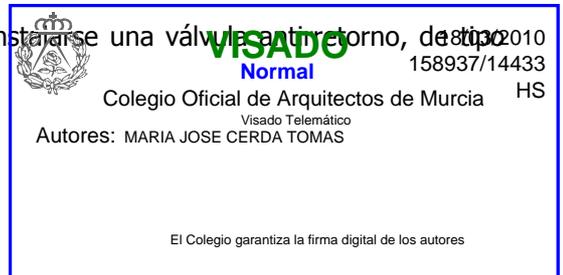
En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



9. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir 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.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

10. SEÑALIZACIÓN.

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

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

11. AHORRO DE AGUA.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

Se cumplirá lo especificado en la Ley de la Comunidad Autónoma de Murcia 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

12. EMPLEO DE FLUXORES.

No se utilizarán fluxores.

13. TUBERÍAS

Para los sanitarios e instalación interior se utilizará tubería de cobre estirado rígido de distintos diámetros (16-18 mm y 20-22 mm, con un milímetro de pared), incluyendo codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=19 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. Las tuberías de cobre podrán ser pintadas con color a elegir por D.F.

Para la instalación exterior enterrada, se dispondrán tuberías de polietileno de baja densidad y flexible, de 25 mm y 32 mm y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, Une 53.131-ISO 161/1 instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

Se empleará en los circuitos de ACS y retorno de aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de 2 m. de longitud por pieza, cerrada longitudinalmente, SH/ARMAFLEX 9-12, de diámetro interior variable en función de la tubería de cobre a aislar, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C.

La instalación de fontanería no irá empotrada. Será vista.

14. PUNTOS DE CONSUMO

PUNTO DE CONSUMO DUCHA.

Se instalarán 13 unidades, 6 en el vestuario aseo I, 6, en el vestuario aseo II y 1 ducha en el aseo vestuario del monitor.

El punto de consumo de agua fría y caliente para plato de ducha se ejecutará con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas.

El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 40 mm., desde aparato sanitario hasta bajante, incluyendo parte proporcional de bote sifónico, individual y piezas especiales.

Se instalará según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm². de presión una vez realizada.
Se ejecutará en instalación vista.

PUNTO DE CONSUMO LAVABO.

Se instalarán 6 unidades. Dos unidades de un lavabo en el aseo publico de minusválido y en vestuario del monitor, y 4 unidades en los aseos públicos masculinos, aseos públicos femeninos, aseos vestuarios I y aseos vestuarios II.

El punto de consumo de agua fría y caliente para uno o dos lavabos se ejecutará con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra.

El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm., desde aparato sanitario hasta bajante, incluyendo la parte proporcional de bote sifónico y piezas especiales

Se ejecutará según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm². de presión una vez realizada.

Se ejecutará en instalación vista.

PUNTO DE CONSUMO INODORO.

Se instalarán 9 unidades, uno en el aseo masculino de público, dos en el femenino, uno en el aseo de público de minusválidos, 1 en el aseo del monitor y dos en cada uno de los dos aseos vestuarios I y II.

El punto de consumo de agua fría para inodoro se realizará con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra, sin incluir ascendentes, derivaciones, ni aparatos sanitarios. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 110 mm., desde aparato sanitario hasta bajante, i/ piezas especiales, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm². de presión una vez realizada.

PUNTO DE CONSUMO URINARIO

Se instalará 7 unidades, tres en el aseo masculino de público y dos en cada uno de los dos aseos vestuarios I y II. El punto de consumo de agua fría para urinario se realizará con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artiglas, sin incluir ascendentes ni derivaciones. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm. hasta bajante, i/ piezas especiales, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm². de presión una vez realizada.

15. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 6/2006, DE 21 DE JULIO, SOBRE INCREMENTO DE LAS MEDIDAS DE AHORRO Y CONSERVACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.

Se cumplirá lo especificado en el apartado correspondiente contemplado en el artículo 3: Medidas para locales de pública concurrencia.

Apartado Norma	Cumplimiento
1. Los grifos de los aparatos sanitarios de uso público dispondrán de temporizadores o de cualquier otro mecanismo similar de cierre automático que dosifique el consumo de agua, limitando las descargas a 1 litro de agua.	Se cumple.
2. En las duchas y cisternas de los inodoros será de aplicación lo establecido en el artículo 2 para el caso de viviendas de nueva construcción. Se instalará en las cisternas de los inodoros un mecanismo de adición de la descarga de las cisternas de los inodoros que limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.	Se cumple.
3. En todos los puntos de consumo de agua en locales de pública concurrencia será obligatorio advertir, mediante un cartel en zona perfectamente visible, sobre la escasez de agua y la necesidad de uso responsable de la misma.	Se instalarán estos carteles.
4. Para la obtención de la licencia municipal de apertura de actividad del correspondiente Ayuntamiento, será preceptivo el cumplimiento de los apartados	Se cumplirá 18/03/2010 Normal 158937/14433 HS

Apartado Norma	Cumplimiento
anteriores del presente artículo.	

16. CONCLUSIÓN.-

Con lo expuesto anteriormente y los documentos que se acompañan, el técnico que suscribe da por finalizado el presente Anexo a Memoria, y solicita de los Organismos Competentes su aprobación si procede.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



ANEXO 6.- INSTALACIÓN DE RENOVACIÓN DE AIRE

ANTECEDENTES

Dña. Maria José Cerdá en posesión del título de Arquitecto, procede a la redacción del presente ANEXO A PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLON DEPORTIVO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO, JUMILLA, MURCIA.

La finalidad del proyecto es la de dotar al local de las instalaciones de ventilación natural necesarias para garantizar el funcionamiento de la actividad.

2. OBJETO DEL ANEXO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

Teniendo en cuenta las particularidades de uso que la ocupación final del edificio presenta, se garantizará, por medio del presente estudio, que se logran las condiciones de confort y servicio.

Las características constructivas de los diferentes recintos que constituyen el edificio ya se han descrito en apartados independiente de la memoria constructiva incluida en el presente proyecto.

3. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS.

Las condiciones interiores de diseño de los recintos en los que se pretende controlar las condiciones térmicas se fijarán en función de la actividad de las personas que ocupen los recintos, así como a que función estén destinados los mismos. Estas condiciones vienen recogidas en RITE IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior, y se indican a continuación.

4. JUSTIFICACION PARAMETROS

IT 1.1.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de bienestar e higiene.

IT 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente.

IT 1.1.4.1.1 Generalidades

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

1. Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...65

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Invierno	21...23	40...50
----------	---------	---------

para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta y PPD del apartado a es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.

IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar de 0,16 a 0,18 m/s en régimen de verano y de 0,14 a 0,16 m/s en régimen de invierno, según lo indicado en RITE 2007 para sistemas de difusión por mezcla considerando las temperaturas operativas máximas y mínimas establecidas por RITE y teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

El resultado de cálculo varía entre 0.01 y 0.02 m/s

IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior

IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Capacidad máxima 450 personas. Ello equivale a un Q de 12.960m³/h.

La ventilación de los aseos y vestuarios se producirá de forma natural, por infiltraciones a través de la ventana situada en los cerramientos.

La ventilación del pabellón, por infiltraciones a través de las puertas de acceso al mismo y rejillas situadas en los cerramientos de los caballetes de cumbre (250m² de superficie de salida y 24 m² superficie de entrada).

El resultado de cálculo varía entre 0.015 (salida) y 0.15 m/s (entrada)

5. CALCULO VENTILACION NATURAL.-

Ventilación estática vertical

Cuando el aire del interior del local está a mayor temperatura que el del exterior, tiene una menor densidad, es por tanto más ligero, y se eleva hasta la cubierta, creando una depresión en el interior. Esta depresión fuerza la entrada de aire nuevo del exterior a través de las ventanas laterales, produciéndose así la ventilación del local.

El proceso de cálculo mediante fórmulas empíricas es el siguiente:

En primer lugar, se calcula la velocidad del aire a la salida que viene determinada por la diferencia de temperaturas en el local (efecto chimenea) según la expresión:

$$v = 1,77 \cdot \sqrt{\frac{\Delta H \cdot (T_i - T_e)}{T_i}}$$

Donde:

AH= Diferencia de altura entre las entradas y las salidas del aire (m) (8 m)

TI = Temperatura absoluta del interior del local (°K) (20°C =293,15)*

Te1 = Temperatura absoluta del exterior del local (°K) (35°C =308,15)*

Te2 = Temperatura absoluta del exterior del local (°K) (0°C =273,15)*

*T [K] = tC [°C] + 273,15

Para ambos supuestos de verano e invierno

V1= 1.1m/s

V2= 1.3m/s

Seguidamente se calculan las superficies de entradas y salidas de aire que permiten la circulación del caudal de aire de ventilación necesario.

Como $Q=12.960\text{m}^3/\text{h} = 3.6 \text{ m}^3/\text{s}$

Sup. Salida aire = $Q/v = 3.6 \text{ m}^3/\text{s} / 1.1\text{m/s} = 3.27 \text{ m}^2$ de superficie de salida <<250m² de superficie de salida existentes.

La fórmula de velocidad del aire a la salida anterior se aplica de forma que la superficie necesaria de entrada del aire (ventanas, trampillas) sea al menos el doble que la correspondiente a la salida, es decir:

$$S_{\text{entrada aire}} = 2 \times S_{\text{salida aire}}$$

3.27 m^2 de superficie de salida x 2 = 6.54 m^2 <<24 m² superficie de entrada existentes.

De esta forma queda justificado que el dimensionamiento de los huecos en relación a su distancia es suficiente.

Es por ello que a falta de una dotación de equipos para la renovación forzada de aire, entendemos que al menos funcionará correctamente la Ventilación estática vertical diseñada.

6. CONCLUSIÓN.-

Con lo expuesto anteriormente y los documentos que se acompañan, el técnico que suscribe da por finalizado el presente Anexo a Memoria, y solicita de los Organismos Competentes su aprobación si procede.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

ANEXO 7.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

ANTECEDENTES

Dña. Maria José Cerdá en posesión del título de Arquitecto, procede a la redacción del presente ANEXO A PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLON DEPORTIVO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO, JUMILLA, MURCIA.

La finalidad del proyecto es la de dotar al local de las instalaciones de saneamiento y evacuación de pluviales necesarias para garantizar el funcionamiento de la actividad.

2. OBJETO DEL ANEXO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas".
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE ISS Saneamiento.
- Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas de Protección Oficial.
- Normas del municipio para conexión a la red de alcantarillado y condiciones de vertido.
- Normas de Comisaría de Aguas, Marina, etc, según donde se haga el vertido.
- Leyes de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento a poblaciones".
- Normas UNE EN 295-1:1999, UNE EN 295-2:2000, UNE EN 295-4/AC:1998, UNE EN 295-5/AI:1999, UNE EN 295-6:1996 y UNE EN 295-7:1996 sobre Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento.
- Normas UNE EN 545:2002 y UNE EN 598:1996 sobre Tubos, racores, accesorios y piezas de fundición dúctil y sus uniones.
- Norma UNE-EN 607:1996 sobre Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC.
- Norma UNE EN 612/AC:1996 sobre Canalones de alero y bajantes de chapa metálica.
- Norma UNE 877:2000 sobre Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales.
- Normas UNE 1 053:1996 y UNE EN 1 054:1996 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos.
- Normas UNE EN 1 092-1:2002 y UNE EN 1 092-2:1998 sobre Bridas y sus uniones.
- Normas UNE EN 1 115-1:1998 y UNE EN 1 115-3:1997 sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión.
- Norma UNE EN 1 293:2000 sobre Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente.
- Norma UNE EN 1 295-1:1998 sobre Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga.
- Norma UNE EN 1 329-1:1999 y UNE ENV 1 329-2:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.
- Normas UNE EN 1 401-1:1998, UNE ENV 1 401-2:2001 y UNE ENV 1 401-3:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión.
- Normas UNE EN 1 451-1:1999, UNE ENV 1 451-2:2002, UNE EN 1455-1:2000, UNE ENV 1 455-2:2002, UNE ENV 1 519-1:2000, UNE ENV 1 519-2:2002, UNE EN 1 565-1:1999, UNE ENV 1 565-2:2002, UNE EN 1 566-1:1999, UNE ENV 1 566-2:2002 y UNE ENV 13 801:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.



VISADO
Normal

158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Normas UNE EN 1 453-1:2000 y UNE ENV 1 453-2:2001 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.
- Normas UNE EN 1 456-1:2002 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión.
- Normas UNE EN 1 636-3:1998, UNE EN 1 636-5:1998 y UNE EN 1 636-6:1998 sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión.
- Normas UNE EN 1 852-1:1998 y UNE ENV 1 852-2:2001 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión.
- Norma UNE EN 12 095:1997 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos.
- Norma UNE 37 206:1978 sobre Manguetones de plomo.
- Norma UNE 53 323:2001 EX sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión.
- Norma UNE 53 365:1990 sobre Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas.
- Norma UNE 127 010:1995 EX sobre Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión.
- Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Ver en Memoria del proyecto.

5. SISTEMAS DE EVACUACIÓN.

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 2 clases:

- Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de inodoros y placas turcas. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.
- Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias.

Se utilizará el denominado sistema mixto: Consiste en realizar bajantes independientes para aguas fecales y residuales por un lado y para aguas pluviales por otro, utilizando colectores comunes.

Se colocarán arquetas sifónicas cuando se produzcan encuentros de colectores de pluviales con colectores de fecales y residuales, con el fin de evitar que el aire mefítico y los gases de la red de aguas fecales salgan al exterior por las bajantes de pluviales e impregnen los espacios dedicados a terraza en la zona superior del edificio.

Este efecto de retención de olores se conseguirá también colocando sumideros sifónicos en las terrazas. En este caso se prestará especial atención en temporadas de fuerte calor, pues puede producirse la evaporación del agua de los sifones exteriores.

6. CONEXIÓN CON LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO.

La conexión de la red de saneamiento y evacuación de pluviales proyectadas se realizará a la red existente en el colegio, en un pozo de registro situado en el patio del colegio, junto a la esquema de la fachada principal del mismo en la Calle EcheGARAY.

La situación se puede observar en el plano adjunto de saneamiento.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



El enchufe de red de saneamiento a pozo de registro existente con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo y retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad.

Se ejecutará según CTE/DB-HS 5.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales deberá hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Se utilizará una arqueta sinfónica para tal fin.

7. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO.

7.1. CIERRES HIDRÁULICOS.

Impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios.

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato.
- botes sifónicos, que puede servir a varios aparatos.
- sumideros sifónicos.
- arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

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

7.2. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes.

Deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible se permite su conexión al manguetón del inodoro.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,5 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

Los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

- En los fregadores, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las bañeras y las duchas la pendiente deber ser menor o igual que el 10 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º.
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

7.3. BAJANTES.

En la cubierta del pabellón se utilizará tubería multicapa PVC en policlururo de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 160mm x 3.2mm de espesor Serie B, en bajantes de instalaciones de evacuación de aguas pluviales y ventilación, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo, todo de conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

En los vestuarios se utilizarán bajantes del mismo material pero diámetro 75 mm.

Las bajantes son tuberías verticales que recogen el vertido de la red de pequeña evacuación (derivaciones individuales y ramales colectores) y desembocan en los colectores horizontales, siendo por tanto descendentes. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios.

Deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

7.4. TUBERÍAS DE VENTILACIÓN.

La red de ventilación será un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales sanitarios, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones.

(a) Ventilación Primaria.

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

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si ésta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

No se utilizará.

(b) Ventilación Secundaria.

La Ventilación Secundaria (que lleva implícita la primaria) consistirá en disponer una bajante de ventilación paralela a la de evacuación.

En los edificios no incluidos en el apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

Si existe una desviación de la bajante de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

No se utilizará.

(c) Ventilación Terciaria.

La Ventilación Terciaria (que lleva implícita la primaria y la secundaria) consistirá en conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.

Debe disponerse un sistema de ventilación terciaria cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas.

Debe conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45° respecto de la vertical.

Deben tener una pendiente del 1 % como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

No se utilizará.

7.5. COLECTORES.

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración.

(1) Colectores colgados.

Se utilizarán solamente para la recogida de agua de pluviales de los vestuarios.

Se utilizará para ello tuberías de PVC sanitaria serie B, de 75 mm de diámetro, con unión por adhesivo, color gris, colocada en bajantes y red de saneamiento horizontal colgada, con una pendiente mínima del 1 instaladas en el forjado sanitario según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que éstos sean reforzados.

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

Deben tener una pendiente del 1 % como mínimo.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

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

(2) Colectores enterrados.

Se utilizarán en el resto de situaciones. Para los colectores enterrados se utilizarán tubería de PVC SANECOR, de distintos diámetros, compuestas por dos paredes extruidas y soldadas simultáneamente con una altura del nervio de las paredes de 7,4 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m

Se instalarán colocadas sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 con instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU), según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.

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

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre ellos no superen 15 m.

7.6. ARQUETAS A PIE DE BAJANTE.

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación.

La tapa practicable se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

Su disposición se puede ver en el plano adjunto.

7.7. ARQUETAS DE PASO.

Se creará arquetas de paso y de registro realizadas con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5, para conexión entre las redes de fecales y pluviales.

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida.

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°.

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

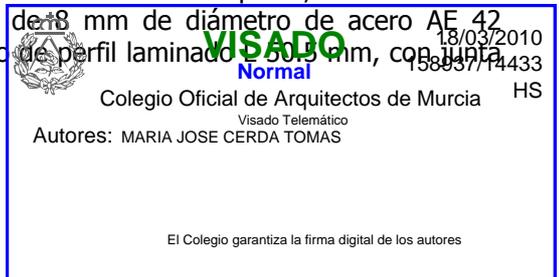
La tapa practicable se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

7.8. ARQUETAS SUMIDERO.

No se utilizan. En su caso se indica que sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riego, etc, por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos.

La rejilla irá apoyada sobre contracerco de perfil laminado L 20.3 mm, provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

8. ARQUETAS SIFONICAS.

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zona muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

La tapa se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

Se utiliza una unidad en el entronque de las aguas fecales y pluviales.

9. SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS.

Es una arqueta o pozo que se utiliza para separar las grasas, aceites o fangos, en aquellas instalaciones donde el vertido de estos elementos suele ser muy frecuente (garajes, cocinas de restaurantes, etc). Su disposición es similar a la de una arqueta sifónica, pero de mayor capacidad, donde por diferencia de densidad, las grasas y aceites quedan flotando en la parte superior. Desde aquí se absorberán periódicamente para expulsarlas al exterior de la red de evacuación.

Las dimensiones dependerán del volumen de vertido y el período de limpieza no será superior a seis meses.

Debe estar provisto de una abertura de ventilación, próxima al lado de la descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos (grasas, aceites, etc).

La losa-tapa se realizará mediante losa de hormigón de 10 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armaduras superior e inferior formadas por una parrilla de redondos de 10 mm de diámetro de acero AE 42 cada 10 cm. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 25 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados) de 20 cm de

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

espesor, se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm². Se dispondrán dos codos a 90°, tanto a la entrada como a la salida, con cierres hidráulicos de 8 cm. No se utilizan.

10. POZO DE REGISTRO.

Es el existente ubicado en el interior de la propiedad, pudiendo sustituir a la arqueta general. Tendrá un diámetro mínimo de 90 cm y dispondrá de unos patés de bajada hasta el fondo separados 30 cm, así como tapa registrable que permita el paso de un hombre (60 cm de diámetro) para limpieza del mismo. La tapa será circular y quedará enrasada con el pavimento. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 25 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 20 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

11. SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN.

No es necesario al tener la red interior dispuesta por encima de la cota del punto de acometida descrito.

12. MATERIALES DE LA RED DE EVACUACIÓN.

Las tuberías utilizadas en la red de evacuación deberán cumplir unas características muy específicas, que permitirán el correcto funcionamiento de la instalación y una evacuación rápida y eficaz. Entre estas características destacaremos:

- Resistencia a la fuerte agresividad de estas aguas.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Resistencia suficiente a las cargas externas.
- Flexibilidad para absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos (producidos y transmitidos).

La tubería de fundición gris se utilizará en bajantes, colectores y ventilación. Es muy duradera debido a su elevado contenido en carbono y presenta una elevada resistencia mecánica, si bien, su utilización se restringirá a zonas de tránsito y puntos que requieran reforzar la instalación, debido a su elevado precio.

La tubería de PVC es la más utilizada actualmente, tanto en pequeña evacuación (derivaciones y ramales) como en gran evacuación (bajantes y colectores). Con material plástico se realizarán también las piezas especiales y auxiliares, como botes, sifones, sumideros, válvulas de desagüe, codos, derivaciones, manguitos, etc. Los tubos de PVC se caracterizarán por su gran ligereza y lisura interna, que evitarán las incrustaciones y permitirán la rápida evacuación de las aguas residuales. Presentarán además gran resistencia a los agentes químicos, sin ninguna incompatibilidad con los materiales de obra. Debido a su elevado coeficiente de dilatación será obligado poner juntas de dilatación. Los tubos que se instalen a la intemperie se ubicarán en el interior de cajeados, al abrigo del sol, para evitar el envejecimiento. Al ser materiales termoplásticos presentarán gran conformabilidad, adaptándose a cualquier trazado cuando se calientan para darles forma.

La tubería de hormigón se utilizará en la red horizontal de gran evacuación (colectores). Para su fabricación se empleará el hormigón en masa, vibrado y centrifugado. Presentará gran resistencia mecánica, gran capacidad de evacuación y gran durabilidad.

La tubería de gres se utilizará en gran evacuación (bajantes y colectores). Se obtendrá al amasar en vía húmeda el cuarzo, feldespato, alúmina y óxido de hierro, los cuales, una vez moldeados se cuecen a temperatura de 1.200 °C, vitrificándose y esmaltándose superficialmente con cloruro sódico. El resultado será un material de gran compacidad, altamente impermeable, gran dureza, gran resistencia a la agresividad de los ácidos y bases y gran durabilidad. Sin embargo, es frágil a los golpes, lo que obliga a realizar tramos muy cortos con un elevado número de juntas.

La tubería de zinc será adecuada para la recogida de aguas pluviales, utilizándose tanto en canalones como en bajantes. Será resistente a la intemperie y aguas de lluvia, auto protegiéndose por la formación de una pequeña película de carbonato de zinc que impide su corrosión. Sin embargo, aún siendo un material muy maleable y ligero que se trabaja perfectamente, es atacado por el yeso y el cemento y los ácidos en general.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

158937/14433

10/02/2010
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

13. CONDICIONES QUE DEBERÁ REUNIR LA RED DE EVACUACIÓN.

Desde el punto de vista de calidad de funcionamiento, la red de evacuación de un edificio deberá cumplir una serie de condiciones que garanticen su funcionamiento correctamente y que aseguren una calidad en el tiempo mínima, para conseguir el grado de satisfacción que el usuario de la red debe obtener de un servicio higiénico tan vital, para lograr el confort deseado en su hábitat.

La red deberá conseguir sin estancamiento y de una manera rápida, la evacuación de las aguas utilizadas en los distintos servicios, y de una forma muy especial las aguas negras, que contienen y transportan abundante materia orgánica y colibacilos, agentes portadores de enfermedades hídricas. Para lograr esto, los inodoros se agruparán alrededor de la bajante y a distancia no superior a 1 metro, dotándolos de manguitos de acometida amplios y de cierres seguros y herméticos en las juntas de unión. Al mismo tiempo, para aumentar la velocidad de evacuación, todas las tuberías horizontales (ramales y colectores) llevarán pendiente hacia el desagüe, dispondrán de encuentros suaves y amplia capacidad hidráulica.

Se impedirá la entrada en los locales higiénicos del aire mefítico, procedente del interior de las tuberías que integran la red. Para ello, se instalará en cada aparato sanitario un cierre hidráulico asegurado por sifones individuales, botes sifónicos, etc, que mantendrá un mínimo de 5 cm de altura de agua. Este cierre perdurará, aún en presencia de los sifonamientos de la red, empleando un eficaz sistema de ventilación.

Se mantendrá una estanqueidad total de la red, en todos sus puntos, consiguiendo un sellado elástico en las juntas y uniones, que admita los movimientos de la red. Esta estanqueidad se referirá no solamente al agua, sino también a los gases para evitar malos olores.

Se impedirá que interiormente queden residuos retenidos, que puedan llegar a ser principios de obstrucciones, para lo cual, todos los materiales y elementos que forman la red deberán tener una gran lisura interna (tuberías, bruñidos de arquetas y pozos, etc), y las uniones, empalmes, injertos, etc., se harán procurando una unión a tope, sin escalones ni resaltos.

Se logrará un trazado de la instalación que permita una accesibilidad total de la red, fundamentalmente en los puntos conflictivos (cambios de dirección, inflexiones, etc), disponiendo en tales puntos un sistema de registro que en un momento dado permita el acceso de los elementos o útiles de limpieza, huyendo dentro de lo posible de los empotramientos.

Se tendrá independencia total de la red con los elementos estructurales del edificio, para impedir que los movimientos relativos de unos y otros se afecten entre sí, lo cual siempre terminaría por romper los elementos de la red o perder la hermeticidad.

Se realizará una sujeción correcta de todos los materiales que integran la red, fundamentalmente las tuberías.

Se impedirá la comunicación directa de esta red con la de aguas limpias. Se eliminarán los excesos de grasas y fangos antes de su vertido a la red de colectores.

No se deben instalar dos sifones en serie, porque la bolsa de aire que se formaría en la tubería de conexión entre los dos dificultaría o, incluso, impediría el fluir del agua hacia la red de desagüe.

14. CONCLUSIÓN.-

Con lo expuesto anteriormente y los documentos que se acompañan, el técnico que suscribe da por finalizado el presente Anexo a Memoria, y solicita de los Organismos Competentes su aprobación si procede.

ANEXO 8.- INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA (ACS)

ANTECEDENTES

Dña. María José Cerdá en posesión del título de Arquitecto, procede a la redacción del presente ANEXO A PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO, JUMILLA, MURCIA.

La finalidad del proyecto es la de dotar al local de las instalaciones solares térmicas necesarias para garantizar el funcionamiento de la actividad.

2. OBJETO DEL ANEXO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3. EMPLAZAMIENTO.

Ver Memoria de proyecto.

4. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido"
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para prevención y control de la legionelosis.
- Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico, de 22 de diciembre. Modificada por Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Norma UNE-EN 12975-1:2001 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Captadores Solares- Parte 1: Requisitos Generales.
- Norma UNE-EN 12975-2:2002 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Captadores Solares- Parte 2: Métodos de Ensayo.
- Norma UNE-EN 12976-1:2001 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares prefabricados- Parte 1: Requisitos Generales.
- Norma UNE-EN 12976-2:2001 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares prefabricados- Parte 2: Métodos de Ensayo.
- Norma UNE-EN 12977-1:2002 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares a medida- Parte 1: Requisitos Generales.
- Norma UNE-EN 12977-2:2002 sobre Sistemas solares térmicos y componentes -Sistemas solares a medida- Parte 2: Métodos de Ensayo.
- Norma UNE-EN 806-1:2001 sobre Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. **Parte 1: Generalidades.**



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Norma UNE-EN 1717:2001 sobre Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo.
- Norma UNE-EN 60335-1:1997 sobre Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos particulares para los termos eléctricos.
- Norma UNE-EN 60335-2-21:2001 sobre Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para los termos eléctricos.
- Norma UNE-EN-ISO 9488:2001: sobre Energía solar. Vocabulario.
- Norma UNE-EN 94002:2004 sobre Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: Cálculo de la demanda de energía térmica.
- Norma UNE-EN 1856 sobre Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1. Chimeneas modulares.
- Norma UNE-EN 1856 sobre Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2. Conductos interiores y conductos de unión metálicos.
- Norma UNE-EN 13384 sobre Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato.
- Norma UNE-EN 13384 sobre Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y fluido-dinámicos. Parte 2: Chimeneas que prestan servicio a más de un generador de calor.
- Norma UNE 123001 sobre Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN V 12108 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
- Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma UNE-EN 12502 sobre Protección de materiales metálicos contra la corrosión.
- Norma UNE-EN 14336 sobre Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma UNE-EN 50194 sobre Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
- Norma UNE-EN 50244 sobre Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Guía de selección, instalación, uso y mantenimiento.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 60670 sobre Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas.
- Norma UNE-EN 61779 sobre Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 61779 sobre Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 4: Requisitos de funcionamiento para los aparatos del Grupo II, pudiendo indicar una fracción volumétrica de hasta el 100 % del límite inferior de explosividad.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- Norma UNE 100100 sobre Climatización. Código de colores.
- Norma UNE 100155 sobre Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.
- Norma UNE 100156 sobre Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- Norma PNE 112076 sobre Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 60601 sobre Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

- Norma UNE-CEN/TR 1749 IN sobre Esquema europeo para la clasificación de los aparatos que utilizan combustibles gaseosos según la forma de evacuación de los productos de la combustión (tipos).
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

5.1. FLUIDO DE TRABAJO.

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Podrán utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a lo siguiente:

- La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 \square S/cm.
- El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico.
- El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

5.2. PROTECCION CONTRA HELADAS.

Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deberán ser capaces de soportar la temperatura mínima permitida sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg•K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente, este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

5.3. SOBREALEMENTAMIENTOS.

Se instalarán dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional, en las que en el

periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material del edificio. Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionela. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

5.4. PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS.

En sistemas de ACS, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C deberá instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

5.5. PROTECCIÓN DE MATERIALES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS.

En ningún caso se excederá la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

5.6. RESISTENCIA A PRESIÓN.

Los circuitos deberán someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora, no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

5.7. PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO.

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador, por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación solar térmica estará constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último, almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementará con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar, que podrá o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

6.1. SISTEMA DE CAPTACION.

Para la producción de ACS, calefacción de baja temperatura se emplearán captadores solares de las siguientes características:

- Captadores planos en disposición vertical u horizontal, compuestos por una cubierta de vidrio templado con bajo contenido en hierro, carcasa exterior de aluminio, superficie absorbente con pintura solar o con recubrimiento selectivo, aislamiento de lana de roca, espuma de poliuretano, fibra de vidrio o similar, placa colectora de tubos de cobre (en forma de parrilla o serpentín) y conexiones laterales para entrada y salida del fluido.
- Captadores de tubos de vacío de flujo directo, heat pipe (tubo de calor) o CPC (captador de concentración cilindro-parabólico compuesto), constituidos por una carcasa exterior de aluminio, tubos de vidrio borosilicato, superficie absorbente plana adosada a un tubo que coaxialmente incluye otro más pequeño en su interior (flujo directo), superficie absorbente plana adosada a un tubo de calor (con un fluido vaporizante interno, heat pipe) o superficie absorbente cilíndrica adosada al tubo interior de vidrio y con dos tubos en su interior (CPC), aislamiento de poliuretano, lana de roca o similar en el cabezal superior, aislamiento por vacío en el absorbedor y conexiones laterales para entrada y salida del fluido.

Para el calentamiento de piscinas descubiertas se emplearán captadores solares de material plástico, tipo panel con tubos colectores para cubiertas inclinadas o rollos (mantas) flexibles que se adaptan a cualquier superficie.

Los captadores que integren la instalación serán del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

Se deberá prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se podrán conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila, con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie o en paralelo. El número de captadores que se podrán conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m² en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m² en la zona climática III y hasta 6 m² en las zonas climáticas IV y V.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente.

Los captadores con absorbente de hierro no podrán ser utilizados bajo ningún concepto.

Para los captadores con absorbente de aluminio se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.

El captador llevará un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior, de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deberán quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

La carcasa del captador deberá asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del CTE en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores. En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativas de aplicación.

6.2. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

El intercambiador independiente será de placas de acero inoxidable o cobre y deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación.

El intercambiador incorporado al acumulador solar (interacumulador) estará situado en la parte inferior de este último y podrá ser de tipo sumergido (serpentín o haz tubular) o doble envolvente.

En caso de ACS se podrá utilizar el circuito de consumo con un intercambiador, teniendo en cuenta que con el sistema de energía auxiliar de producción instantánea en línea o en acumulador secundario hay que elevar la temperatura hasta 60 °C y siempre en el punto más alejado del consumo hay que asegurar 50 °C.

Los intercambiadores existentes entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no reducirán la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Se podrá utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

6.3. SISTEMA DE ACUMULACION SOLAR.

Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

Unicamente con el fin y con la periodicidad que se contemple en la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar (70 °C es una temperatura de prevención adecuada). En este caso deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario.

Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m3 deberán llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados, para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente, a una altura comprendida entre el 50 % y el 75 % de la altura total del mismo.
- la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
- la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior de éste.
- la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

Será recomendable que la entrada de agua de retorno de consumo esté equipada con una placa deflectora en la parte inferior, con el fin de que la velocidad residual no destruya la estratificación en el acumulador.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

No se permitirá la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto podría suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, siendo recomendable disponer de una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV o lámina de material plástico.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:

- a) Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
- b) Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica.
- c) Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- d) Acumuladores de cobre.
- e) Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.
- f) Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario).

Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

6.4. CIRCUITO HIDRAULICO.

Deberá concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo deberá ser controlado por válvulas de equilibrado.

El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto.

6.4.1. RED DE TUBERIAS.

El sistema de tuberías y sus materiales deberán ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1 % en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas, admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Si la instalación permitiese que el agua alcanzase una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

En las tuberías del circuito primario se utilizará como material el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria se utilizará cobre y acero inoxidable. También podrán emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable. Para el calentamiento de piscinas las tuberías serán de PVC.

6.4.2. BOMBAS.

La caída de presión se deberá mantener aceptablemente baja en todo el circuito de captadores.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

En instalaciones de climatización de piscinas el filtro se colocará siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente será bomba-filtro-captadores, con el fin de evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de éstas, de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos de torsión o flexión. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

6.4.3. VASOS DE EXPANSION.

Los vasos situados en el circuito de captadores, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba, justo cuando la radiación solar sea máxima, podrán restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

La tubería de conexión del vaso no se aislarán térmicamente y tendrá volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

6.4.4. PURGA DE AIRE.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta los 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.

El trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, con el fin de favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Si el sistema está equipado con líneas de purga, deberán ser colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos de tal forma que vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a las personas, materiales o medio ambiente.

6.4.5. VALVULAS.

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- a) para aislamiento: válvulas de esfera.
- b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- d) para llenado: válvulas de esfera.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.

f) para seguridad: válvulas de resorte.

g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deberán ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

6.4.6. SISTEMA DE LLENADO.

Permitirá llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características no sean adecuadas (concentración de anticongelante más baja, etc). Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas.

En cualquier caso, nunca podrá llenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deberán incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riegos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

6.4.7. DRENAJE.

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

6.5. REGULACION, CONTROL Y MEDIDA.

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas, etc.

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada del termostato diferencial no será menor de 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberán asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura; para conseguirlo, en el caso de las de inmersión, se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrán especial en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se podrá realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- temperatura de entrada agua fría de red
- temperatura de salida acumulador solar
- caudal de agua fría de red

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

6.6. ENERGIA CONVENCIONAL AUXILIAR.

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, deberá instalarse un sistema de energía convencional auxiliar.

En ningún caso se utilizarán sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

El sistema convencional auxiliar cubrirá el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

7. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permitirá la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

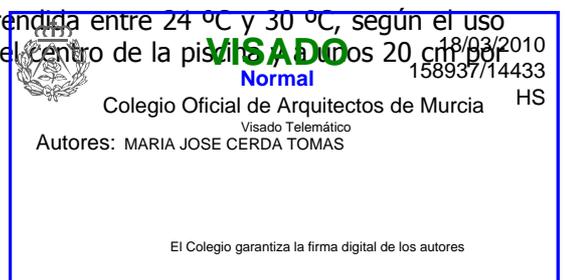
La temperatura del agua en piscinas climatizadas estará comprendida entre 24 °C y 30 °C, según el uso principal de la piscina. La temperatura del agua se mediará en el centro de la piscina a unos 20 cm por

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



debajo de la lámina de agua. La tolerancia en el espacio, horizontal y verticalmente, de la temperatura del agua no podrá ser mayor que $\pm 1,5$ °C.

La instalación térmica cumplirá la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE que le afecte.

8. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA.

8.1. GENERACION DE CALOR.

La potencia que suministren las unidades de producción de frío o calor que utilicen energías convencionales se ajustará a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas. En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas cargas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la carga máxima simultánea, así como las cargas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

La temperatura media del agua será de 60°C. No deberán cumplir los requisitos mínimos de rendimiento los generadores de agua caliente alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental. En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 75 % a plena carga. Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos sólo se deberá indicar el rendimiento instantáneo del conjunto caldera-sistema de combustión para el 100 % de la potencia máxima.

Se dispondrá del número de generadores de calor necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga de energía térmica prevista.

Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso, cumplirán con estos requisitos:

- Si la potencia térmica nominal a instalar es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores.
- Si la potencia térmica nominal a instalar es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra servicio de calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador siempre que la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria sea igual o mayor que la potencia del primer escalón del quemador.

No deberán cumplir estos requisitos los generadores de calor alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental

La regulación de los quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso será, en función de la potencia térmica nominal del generador de calor, la indicada a continuación:

- $P \leq 70$ kW, regulación mínima: una marcha.
- $70 \text{ kW} < P \leq 400$ kW, regulación mínima: dos marchas.
- $400 \text{ kW} < P$, regulación mínima: tres marchas o modulante.

8.2. REDES DE TUBERÍAS.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.
- temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deberán cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la del cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apdo. 6. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa·m²/s/g.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico, expresados en mm, se obtendrán en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red. Para un material de aislamiento con una conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/m·K, los espesores de aislamiento serán los siguientes:

- Tuberías que transportan fluidos calientes y que discurren por el interior de edificios:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60 ... 100	> 100 ... 180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

- Tuberías que transportan fluidos calientes y que discurren por el exterior de edificios:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60 ... 100	> 100 ... 180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, deberán ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las tuberías de impulsión. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección IP 54 o IP 55, de 2 ó 4 polos, de diseño estándar, el rendimiento mínimo será el siguiente:

kW: 1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11		
%:	76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	

kW: 15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
%:	89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

La eficiencia de los motores deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

8.3. CONTROL.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS		
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
- Control de seguridad para los usuarios.

8.4. CONTABILIZACION DE CONSUMOS.

Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío, etc) entre los diferentes usuarios. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor de 70 kW dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

8.5. AHORRO DE ENERGIA EN PISCINAS.

La lamina de agua de las piscinas climatizadas deberá estar protegida con barreras térmicas contra las pérdidas de calor del agua por evaporación durante el tiempo en que estén fuera de servicio.

La distribución de calor para el calentamiento del agua y la climatización del ambiente de piscinas será independiente de otras instalaciones térmicas.

8.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGIAS RENOVABLES.

Una parte de las necesidades energéticas térmicas para la producción de ACS o calentamiento de piscinas cubiertas se cubrirá mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio (DB HE 4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación).

Para el calentamiento del agua de piscinas al aire libre sólo podrán utilizarse fuentes de energía renovables, como la energía solar o residuales. No podrá utilizarse energía convencional para el calentamiento de estas piscinas.

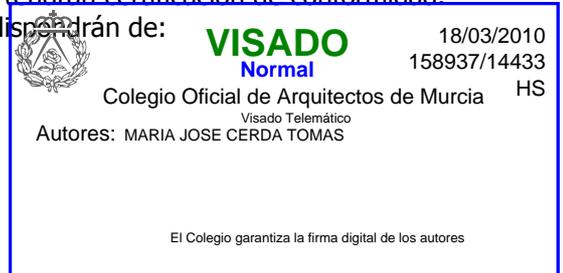
9. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

9.1. GENERACIÓN DE CALOR.

Los generadores de calor estarán equipados de un interruptor de flujo. Por otra parte, los generadores de calor que utilicen combustibles gaseosos, según RD 1428/1992, tendrán certificación de conformidad.

Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión.
- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:

- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de la llama.
- Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.
- Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión.
- Un válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta un sumidero.

Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

Sala de máquinas.

Es el local técnico donde se alojarán los equipos de producción de calor, así como otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW.

La sala de máquinas cumplirá las siguientes prescripciones:

- No se practicará el acceso normal a la sala a través de una abertura en el suelo o techo.
- Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a $1 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.
- Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llaves desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la Sala.
- El interruptor del sistema de ventilación forzada de la Sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la Sala de Máquinas será, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben alojarse pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de parte de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

Instrucciones para efectuar la parada en caso necesario, con señal de alarma y dispositivo de corte rápido.

- Nombre, dirección y nº teléfono de la entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y nº teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.
- Plano con esquema de principio de la instalación.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Las Salas de Máquinas realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia o que trabajen a una temperatura superior a 110 °C, además de los requisitos anteriores, cumplirán las siguientes exigencias:

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deberá situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

Las salas de máquinas con generadores de calor a gas se situarán en un nivel igual o superior al semisótano o primer sótano; para gases más ligeros que el aire, se ubicarán preferentemente en cubierta. Se colocará además un elemento de baja resistencia mecánica, de al menos 1 m², en comunicación directa a una zona exterior. Si no existe comunicación directa al exterior, se podrá instalar un conducto de la misma sección y con una relación de lados inferior a 3; éste se instalará en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido. También se dispondrá un sistema de detección de fugas y corte de gas, que actuará antes de que se alcance el 50 % del límite inferior de explosividad de gas combustible utilizado. La reposición de este sistema será siempre manual.

Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse de manera adecuada y sin peligro las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción. La altura mínima de la sala será de 2,50 m, respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m.

Cuando se instalen calderas con quemador de combustión forzada, el espacio mínimo será de 0,5 m entre uno de sus laterales y la pared, permitiendo la apertura total de la puerta sin necesidad de desmontar el quemador. También se respetará una distancia de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared de la sala. Cuando existan varias calderas de este tipo, la distancia mínima entre ellas será de 0,5 m. El espacio libre en la parte frontal será igual a la profundidad de la caldera, con un mínimo de 1 m (en esta zona se respetará una altura libre de obstáculos de 2 m).

Toda sala de máquinas cerrada deberá disponer de medios suficientes de ventilación, natural directa por orificios o conductos, o forzada. Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios. En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm²/kW de potencia térmica nominal. Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente con su parte superior a menos de 0,5 m del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 0,3 m del techo, éste último de superficie 10•A (cm²), siendo A la superficie de la sala de máquinas en m².

Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:

- conductos verticales: 7,5 cm²/kW.
- conductos horizontales: 10 cm²/kW.

Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.

Cuando sea necesaria la ventilación forzada, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m³/h, de 1,8•PN + 10•A, siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en kW, y A la superficie de la sala en m².

En las salas de máquinas con calderas que utilicen gases más pesados que el aire, en las que no se pueda lograr un conducto inferior para evacuación de fugas de gas al exterior, se instalará un sistema de extracción de aire activado por el sistema de detección de fugas. El caudal de extracción, en m³/h, se obtendrá como 10•A, siendo A la superficie de la sala en m² (mínimo 100 m³/h).

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión se realizará por un conducto por la cubierta del edificio en caso de instalación centralizada. Si la instalación es individualizada se dispondrá un conducto que desemboque por la cubierta y que permita conectar en su caso calderas de cámara de combustión estanca tipo C.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Cuando los generadores utilicen combustibles gaseosos se permitirá la salida directa al exterior con conductos por fachada o patio de ventilación, únicamente cuando se trate de aparatos estancos de potencia útil nominal igual o inferior a 70 kW instalados en viviendas unifamiliares.

Queda prohibida al unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación. Cada generador de calor de potencia térmica nominal mayor que 400 kW tendrá su propio conducto de evacuación. Los generadores de calor de potencia térmica nominal inferior a 400 kW podrán tener el conducto de evacuación común, siempre y cuando la suma de la potencia de todos ellos sea igual o menor que 400 kW. En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos generadores que empleen combustibles diferentes.

El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación, que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

9.2. REDES DE TUBERIAS.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical). Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Alimentación.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujos del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica será:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba. Si el agua se mezcla con aditivos, como es común en las instalaciones solares térmicas, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática.

Vaciado y purga.

Todas las redes de tuberías deberán diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, será:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO 18/03/2010
Normal 158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)
400 < P	40

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deberán estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

Expansión.

El circuito estará equipado con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Seguridad.

El circuito dispondrá, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica de producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deberán tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica.

Dilatación.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías, debido a la variación de la temperatura del fluido que contienen, se deberán compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

Filtración.

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionará con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

9.3. PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

9.4. SEGURIDAD DE UTILIZACION.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

El material aislante en tuberías y equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos deberán estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, etc).

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugar visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

En el caso de medida de temperatura, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permitirá el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Chimeneas: un pirómetro o un pirotato con escala indicadora.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.

10. PRUEBAS.

10.1. EQUIPOS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

10.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERÍAS

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO	18/03/2010
	Normal	158937/14433
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		HS
Visado Telemático		
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deberán ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336 para tuberías metálicas, o a UNE-ENV 12.108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación:

Preparación y limpieza.

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deberán ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar pueden soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos deberán quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

Tras el llenado se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Prueba preliminar de estanquidad.

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad en la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

Prueba de resistencia mecánica.

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar. Para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

a prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Reparación de fugas.

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

10.3. PRUEBAS DE LIBRE DILATACION.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

10.4. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE CHIMENEAS.

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

10.5. PRUEBAS FINALES.

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en los que respecta a los controles y mediciones funcionales.

Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistemas solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.

En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80 % del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

11. ANEXO DE CALCULOS

FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/g) ; g = r \times g ; H1 = H2 + hf$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/g = Altura de presión (mca).

g = Peso específico fluido.

r = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

hf = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ijn} + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 109 \times 8 \times f \times L \times r / (p^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 106 \times 8 \times k \times r / (p^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (p \times D \times n)$$

$$f = 0.25 / [\lg_{10}(e / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 109 \times L / (C1,852 \times D4,871) ; n = 1,852$$

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

$$m_{ij} = 106 \times 8 \times k / (p^2 \times g \times D^4)$$

b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -w^2 \times (h_0 - r_b \times (Q/w)^{n_b})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

e = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

n = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

w = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).

r_b = Coeficiente en bombas.

n_b = Exponente caudal en bombas.

Demanda energética ACS

Las necesidades energéticas medias para la producción mensual de agua caliente son:

$$D_a = Q \cdot n \cdot r \cdot c_p \cdot (T_{ac} - T_{af})$$

Siendo:

D_a = Demanda de energía térmica mensual (J/mes).

Q = Consumo de agua caliente por día a la temperatura de acumulación (l/día).

n = Nº de días del mes considerado.

r = Densidad del agua (1 kg/l).

c_p = Calor específico a presión constante del agua (4186 J/kg·°C).

T_{ac} = Temperatura de acumulación (°C).

T_{af} = Temperatura del agua fría de red (°C).

Demanda energética Calefacción

Las necesidades energéticas mensuales de calefacción son:

$$D_c = (S \cdot K_g) \cdot G_d \cdot 0,86 \cdot 24 \cdot 4186$$

Siendo:

D_c = Demanda de energía térmica mensual (J/mes).

S = Superficie del edificio (m²).

K_g = Coeficiente global de pérdidas del edificio (W/m²·°C).

S · K_g = Carga térmica (W) / Diferencia temperaturas interior-exterior (°C).

G_d = Grados-día en el mes.

0,86 (kcal/h / W).

24 (h/día).

4186 (J/kcal)

Demanda energética Piscinas

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Las necesidades energéticas mensuales de una piscina son:

$$D_p = [24 \cdot n \cdot S_p \cdot (Q_R + Q_C + Q_{EV}) - Q_G] \cdot 1000$$

$$Q_R = 55 + [4,5 \cdot (T_{ap} - T_{amb})]$$

$$Q_C = K_c(T_{ap} - T_{amb})$$

$$Q_{EV} = 0,16 \cdot K_c \cdot (P_{vp} - P_{va})$$

$$Q_G = 0,8 \cdot S_p \cdot R_p$$

Siendo:

D_p = Demanda de energía térmica mensual (J/mes).

Q_R = Pérdidas por radiación ($\text{kJ/m}^2 \cdot \text{h}$).

Q_C = Pérdidas por convección ($\text{kJ/m}^2 \cdot \text{h}$).

Q_{EV} = Pérdidas por evaporación ($\text{kJ/m}^2 \cdot \text{h}$).

Q_G = Ganancia de calor debida a la radiación solar incidente sobre el plano de agua (kJ/mes).

Sólo será de consideración en piscinas al aire libre.

n = Nº de días del mes considerado.

S_p = Superficie del plano de agua de la piscina (m^2).

T_{ap} = Temperatura del agua de la piscina ($^{\circ}\text{C}$).

T_{amb} = Temperatura ambiente media diaria del mes considerado ($^{\circ}\text{C}$).

K_c = Coeficiente global de pérdidas por conducción-convección desde el plano del agua al ambiente ($\text{kJ/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$).

P_{vp} = Presión del vapor de agua saturado en equilibrio con el agua de la piscina (kg/m^2).

P_{va} = Presión parcial del vapor de agua en el aire ambiente (kg/m^2).

R_p = Radiación solar total mensual incidente sobre el plano del agua ($\text{kJ/m}^2 \cdot \text{mes}$).

Superficie captadora-Método FCHART

El cálculo de la cobertura del sistema solar se basa en el método de las gráficas- η :

$$Q_u = \eta \cdot D_e$$

$$\eta = 1,029 D_1 - 0,065 D_2 - 0,245 D_1^2 + 0,0018 D_2^2 + 0,0215 D_1^3$$

$$D_1 = E_a / D_e$$

$$D_2 = E_a / D_e$$

Siendo:

Q_u = Energía útil captada (J/mes).

D_e = Demanda energética ACS o Calefacción (J/mes).

E_a = Energía absorbida por el captador (J/mes) = $S_c \cdot Fr'(t_a) \cdot R \cdot n$

E_p = Energía perdida por el captador (J/mes) = $S_c \cdot Fr'_{UL} \cdot (100 - T_{amb}) \cdot D_t \cdot K_1 \cdot K_2$

S_c = Superficie útil de captación (m^2).

$Fr'(t_a) = Fr(t_a) \cdot n \cdot [(t_a)/(t_a)_n] \cdot (Fr'/Fr) \cdot F_{cse}$

$Fr(t_a)_n$ = Factor de eficiencia óptica del captador, curva de rendimiento $f(t_e)$.

$(t_a)/(t_a)_n$ = Modificador del ángulo de incidencia.

Fr'/Fr = Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador.

F_{cse} = Factor de corrección por suciedad y envejecimiento.

R = Radiación diaria media mensual incidente sobre la superficie de captación ($\text{J/m}^2 \cdot \text{día}$).

n = Nº de días del mes considerado.

$Fr'_{UL} = Fr_{UL} \cdot (Fr'/Fr)$

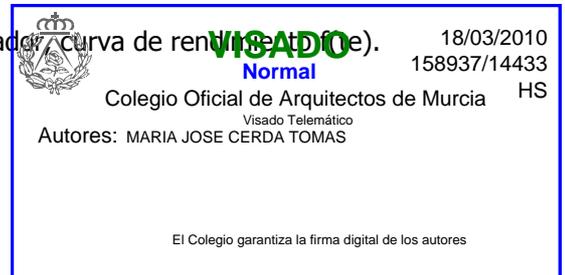
Fr_{UL} = Coeficiente global de pérdidas del captador, curva de rendimiento $f(t_e)$.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



Dt = Nº de segundos del mes considerado.

K1 = Factor de corrección por almacenamiento = $[\text{kg acumulación}/(75 \cdot \text{Sc})]-0,25$

K2 = Factor de corrección ACS = $(11,6 + 1,18 \text{ Tac} + 3,86 \text{ Taf} - 2,32 \text{ Tamb}) / (100 - \text{Tamb})$

Tac = Temperatura mínima del ACS (temperatura de acumulación, °C).

Taf = Temperatura media del agua fría de red del mes considerado (°C).

Tamb = Temperatura ambiente media diaria del mes considerado (°C).

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

Ciudad: Jumilla
 Provincia: Murcia
 Altitud s.n.m.(m): 510
 Longitud (°): 1.1
 Latitud (°): 38
 Temperatura invierno (°C): -2.3
 Temperatura mínima histórica (°C): -5
 Zona Climática: V
 Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): H >= 18
 Humedad relativa (%): 59
 Viento dominante:
 Dirección: SO
 Velocidad (km/h): 12

Temperatura ambiente media durante las horas de sol (°C):

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
10.6	11.4	12.6	14.5	17.4	21	23.9	24.6	22.5	18.7	14.3	11.3	16.9

Temperatura media del agua de la red general (°C):

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
7.91	7.91	8.91	11.46	13.46	15.46	17.46	18.46	16.46	12.91	9.91	7.91	12.35

Radiación Solar útil sobre la superficie de captadores (MJ/m²·dia), Angulo de inclinación 38 °:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
15.303	16.103	19.82	20.777	21.929	21.193	22.652	22.004	20.636	17.854	14.578	12.737	18.799

DATOS GENERALES

Fluido circuito primario: Agua + 20% glicol etilénico
 Densidad (kg/m³): 1023
 Viscosidad cinemática (m²/s): 0.0000017
 Calor específico (J/Kg·K): 3975
 Punto congelación (°C): -10
 Coef. expansión térmica (%): 6.3
 Velocidad máxima (m/s): 2
 Pérdidas secundarias (%): 10

Fluidos circuitos secundarios: Agua 60 °C
 Densidad (kg/m³): 1000
 Viscosidad cinemática (m²/s): 0.0000011
 Calor específico (J/Kg·K): 4186
 Punto congelación (°C): 0

María José Cerdá _ ARQUITECTO
 C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
 Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS	
Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		

Coef. expansión térmica (%): 1.5
Velocidad máxima (m/s): 2
Pérdidas secundarias (%): 10

Fuente energética apoyo ACS: Electricidad

Factores corrección energía captadores:
Factor corrección ángulo incidencia variable a lo largo del día:
Cubierta simple: 0.96
Cubierta doble: 0.94
Factor corrección por suciedad y envejecimiento: 0.97
Factor corrección conjunto captador-intercambiador: 0.95

DATOS CAPTADOR

Tipo: Plano con cubierta transparente, sin reflector
Dimensiones:
Longitud (mm): 2000
Anchura (mm): 1170
Altura (mm): 83
Area absorbedor (m²): 2.14
Area apertura (m²): 2.23
Area total (m²): 2.34
Presión máxima trabajo (bar): 10
Temperatura estancamiento (°C): 180
Contenido líquido (l): 1.7
Cubierta: Simple
Parámetros del rendimiento térmico:
Ecuación característica: $h = h_0 - a_1(t_m - t_a)/G - a_2(t_m - t_a)^2/G$
Rendimiento óptico, h₀: 0.772
Coeficiente global de pérdidas de primer grado, a₁ (W/m²K): 5.503
Coeficiente global de pérdidas de segundo grado, a₂ (W/m²K²): 0.027
Area referencia: Apertura
Ecuación pérdida de carga: $h = r \cdot Q^n$
h = Pérdida de carga (mbar)
Q = Caudal (l)
r: 33.1
n: 0.91
Rango de caudal admisible (l/h·m²):
Mínimo: 30
Máximo: 180
Caudal de diseño recomendado para el uso previsto (l/h·m²): 50

1. DEMANDA ENERGÉTICA EDIFICIO

1.1. ACS.

1.1.1. Consumo ACS.

Uso: Vestuarios
Nº Usos: 1

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



Nº Servicios/Usos: 23

Demanda: 15 litros/día·Servicio

Sistema Acumulación Solar: Centralizado 1 dep.

Tª Acumulación (°C): 50

Mes	Demanda máx.diaria (l/día a 60 °C)	Utilización %	Demanda diaria (l/día a 60 °C)	Nº días/mes	Demanda mensual (l/mes a 60 °C)	Demanda mensual (l/mes a 50 °C)
Enero	345	100	345	31	10695	13236.06
Febrero	345	100	345	28	9660	11955.15
Marzo	345	100	345	31	10695	13297.9
Abril	345	100	345	30	10350	13035.21
Mayo	345	100	345	31	10695	13621.58
Junio	345	100	345	30	10350	13346.14
Julio	345	100	345	31	10695	13981.28
Agosto	345	100	345	31	10695	14085.46
Septiembre	345	100	345	30	10350	13435.46
Octubre	345	100	345	31	10695	13578.62
Noviembre	345	100	345	30	10350	12931.77
Diciembre	345	100	345	31	10695	13236.06
Demanda anual (l/año)					125925	159740.69

1.1.2. Demanda energética ACS.

Uso: Vestuarios

Mes	Demanda mensual (l/mes a 50 °C)	Tª acumulación (°C)	Tª agua fría red (°C)	Energía calor. mens. (MJ/mes)
Enero	13236.06	50	7.91	2331.98
Febrero	11955.15	50	7.91	2106.3
Marzo	13297.9	50	8.91	2287.21
Abril	13035.21	50	11.46	2103.19
Mayo	13621.58	50	13.46	2083.76
Junio	13346.14	50	15.46	1929.89
Julio	13981.28	50	17.46	1904.68
Agosto	14085.46	50	18.46	1859.91
Septiembre	13435.46	50	16.46	1886.57
Octubre	13578.62	50	12.91	2108.13
Noviembre	12931.77	50	9.91	2170.1
Diciembre	13236.06	50	7.91	2331.98
Energía calor. anual (MJ/año)				25103.7

1.2. Piscinas.

1.3. Calefacción.

1.4. Otros Usos.

1.5. Demanda Energética Total.

Mes	Demanda ACS (MJ/mes)	Demanda Piscinas (MJ/mes)	Demanda Calefacc. (MJ/mes)	Demanda Otros Usos (MJ/mes)	Demanda Total (MJ/mes)
Enero	2448.58	0	0	2448.58	2448.58

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es

18/03/2010
158937/14433
HS

VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Febrero	2211.62	0	0	0	2211.62
Marzo	2401.57	0	0	0	2401.57
Abril	2208.35	0	0	0	2208.35
Mayo	2187.95	0	0	0	2187.95
Junio	2026.39	0	0	0	2026.39
Julio	1999.92	0	0	0	1999.92
Agosto	1952.91	0	0	0	1952.91
Septiembre	1980.89	0	0	0	1980.89
Octubre	2213.54	0	0	0	2213.54
Noviembre	2278.61	0	0	0	2278.61
Diciembre	2448.58	0	0	0	2448.58
Total (MJ/año)	26358.88	0	0	0	26358.88

Pérdidas energéticas en distribución/recirculación (%):
ACS: 5

2. VOLUMEN ACUMULACIÓN

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación (CTE, DB HE 4, apdo. 3.3.3.1).

2.1. Sistema Acumulación Solar: Centralizado 1 dep.

Uso: Vestuarios
Tª Acumulación (°C): 50

Mes	Demanda diaria ACS (l)	Demanda Calefacción (l)	Demanda Otros Usos (l)	Demanda Total (l)
Enero	426.97	0	0	426.97
Febrero	426.97	0	0	426.97
Marzo	428.96	0	0	428.96
Abril	434.51	0	0	434.51
Mayo	439.41	0	0	439.41
Junio	444.87	0	0	444.87
Julio	451.01	0	0	451.01
Agosto	454.37	0	0	454.37
Septiembre	447.85	0	0	447.85
Octubre	438.02	0	0	438.02
Noviembre	431.06	0	0	431.06
Diciembre	426.97	0	0	426.97

Consumo medio diario anual (l/día): 437.58
Consumo medio diario para el mes más desfavorable (l/día): 454.37
Depósitos instalados: 1 x 500 litros
Volumen total acumulación solar (litros): 500

Características depósitos

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Capacidad (l): 500
 Diámetro depósito (mm): 670
 Altura depósito (mm): 1910
 Material: Acero inoxidable
 Tipo: Acumulador solar sin intercambiador
 Uso: Dep. consumo (cir. abierto)
 Presión máxima acumulador (bar): 6
 Temperatura máxima acumulador (°C): 90

3. CONTRIBUCIÓN SOLAR. SUPERFICIE CAPTADORA.

ACS.

Cálculo del parámetro D1

Mes	Radiación Solar (MJ/m ² ·día)	Superficie captación (m ²)	Fr' (ta)	Nº días/mes	Energía absorbida captador (MJ/mes)	Demanda energética (MJ/mes)	D1
Enero	15.303	8.92	0.646	31	2734.15	2448.58	1.12
Febrero	16.103	8.92	0.646	28	2598.55	2211.62	1.17
Marzo	19.82	8.92	0.646	31	3541.09	2401.57	1.47
Abril	20.777	8.92	0.646	30	3592.32	2208.35	1.63
Mayo	21.929	8.92	0.646	31	3917.9	2187.95	1.79
Junio	21.193	8.92	0.646	30	3664.35	2026.39	1.81
Julio	22.652	8.92	0.646	31	4047.15	1999.92	2.02
Agosto	22.004	8.92	0.646	31	3931.26	1952.91	2.01
Septiembre	20.636	8.92	0.646	30	3568	1980.89	1.8
Octubre	17.854	8.92	0.646	31	3189.89	2213.54	1.44
Noviembre	14.578	8.92	0.646	30	2520.48	2278.61	1.11
Diciembre	12.737	8.92	0.646	31	2275.66	2448.58	0.93

Cálculo del parámetro D2

Mes	Superficie captación (m ²)	Fr' UL (W/m ² °C)	100 - ta (°C)	Dt (s)	K1	K2	Energía perdida captador (MJ/mes)	Demanda energética (MJ/mes)	D2
Enero	8.92	5.786	89.4	2678400	1.08	0.86	11379.56	2448.58	4.65
Febrero	8.92	5.786	88.6	2419200	1.08	0.84	10029.09	2211.62	4.53
Marzo	8.92	5.786	87.4	2678400	1.08	0.87	11263.6	2401.57	4.69
Abril	8.92	5.786	85.5	2592000	1.08	0.95	11679.08	2208.35	5.29
Mayo	8.92	5.786	82.6	2678400	1.08	0.99	12215.86	2187.95	5.58
Junio	8.92	5.786	79	2592000	1.08	1.03	11730.87	2026.39	5.79
Julio	8.92	5.786	76.1	2678400	1.08	1.08	12269.38	1999.92	6.13
Agosto	8.92	5.786	75.4	2678400	1.08	1.12	12601.79	1952.91	6.45
Septiembre	8.92	5.786	77.5	2592000	1.08	1.06	11785.54	1980.89	5.95
Octubre	8.92	5.786	81.3	2678400	1.08	0.95	11455.08	2213.54	5.18

María José Cerdá _ ARQUITECTO
 C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
 Tl / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
 estudio@mjcarquitectura.es

18/03/2016
158937/14433

VISADO
Normal

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia
 Visado Telemático
 Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

HS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

Noviembre	8.92	5.786	85.7	2592000	1.08	0.88	10888.18	2278.61	4.78
Diciembre	8.92	5.786	88.7	2678400	1.08	0.84	11138.13	2448.58	4.55

Fracción de la carga calorífica aportada por el sistema de energía solar

Mes	Demanda ACS (MJ/mes)	D1	D2	Fracción	Aportación solar (MJ/mes)	Energía solar útil (MJ/mes)	% Sustitución
Enero	2448.58	1.12	4.65	0.61	1494.27	1494.27	61.03
Febrero	2211.62	1.17	4.53	0.65	1432.98	1432.98	64.79
Marzo	2401.57	1.47	4.69	0.79	1893.04	1893.04	78.83
Abril	2208.35	1.63	5.29	0.82	1821.22	1821.22	82.47
Mayo	2187.95	1.79	5.58	0.87	1911.51	1911.51	87.37
Junio	2026.39	1.81	5.79	0.87	1764.53	1764.53	87.08
Julio	1999.92	2.02	6.13	0.93	1852.27	1852.27	92.62
Agosto	1952.91	2.01	6.45	0.91	1776.16	1776.16	90.95
Septiembre	1980.89	1.8	5.95	0.86	1705.96	1705.96	86.12
Octubre	2213.54	1.44	5.18	0.75	1660.71	1660.71	75.02
Noviembre	2278.61	1.11	4.78	0.6	1362.73	1362.73	59.81
Diciembre	2448.58	0.93	4.55	0.5	1232.97	1232.97	50.35
Total (MJ/año)	26358.88					19908.36	

Contribución o Fracción solar anual (%) = 75.53

Nº captadores = 4

Superficie captación (m2) = 8.92

Relación V/A = 56.05

4. BALANCE ENERGÉTICO TOTAL.

Mes	Demanda Energética (MJ/mes)	Energía producida inst. solar (MJ/mes)	Contribución solar (%)
Enero	2448.58	1494.27	61.03
Febrero	2211.62	1432.98	64.79
Marzo	2401.57	1893.04	78.83
Abril	2208.35	1821.22	82.47
Mayo	2187.95	1911.51	87.37
Junio	2026.39	1764.53	87.08
Julio	1999.92	1852.27	92.62
Agosto	1952.91	1776.16	90.95
Septiembre	1980.89	1705.96	86.12
Octubre	2213.54	1660.71	75.02
Noviembre	2278.61	1362.73	59.81
Diciembre	2448.58	1232.97	50.35
Total (MJ/año)	26358.88	19908.36	

Número total de captadores: 4

Superficie útil total de captadores (m2): 8.92

Ahorro energético total anual o Energía solar térmica anual aportada (MJ): 19908.36

Fracción solar anual (%): 75.53

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



Radiación solar total anual sobre captadores (MJ): 61259.16
Rendimiento medio anual de la instalación solar (%): 32.5

5. SEPARACIÓN ENTRE FILAS DE CAPTADORES.

Latitud (°): 38
 Altura solar h0 (°): 28.5
 Inclinación captador (°): 38
 Longitud captador (m): 2
 Distancia mínima entre filas de captadores (m): 3.84
 Distancia mínima entre la primera fila de captadores y los obstáculos más próximos (m): 1.84

6. PÉRDIDAS EN EL SISTEMA DE CAPTACIÓN.

Caso: General, sin superposición ni integración
 Pérdidas por Orientación e Inclinación (%): 0 (Admisible, 10 % máximo)
 Pérdidas por Sombras (%): 0 (Admisible, 10 % máximo)
 Pérdidas Totales (%): 0 (Admisible, 15 % máximo)

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	1	2		Bateria Cap.			0,1239			0,015		
3	3	4	3,37	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,067	19,8	0,39
4	1			VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61
13			5,29	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,105	19,8	0,39
13	3	15		VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61
14	15	2		VE	K=2,5		0,1239	15	16,1	0,105		0,61
6	7	8		Interacum.serp.			0,1239			0,083		
7	9	10		Interacum.serp.			0			-0		
24	25	16	14,25	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,282	19,8	0,39
23	24	17	14,28	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,282	19,8	0,39
13	7	16	1,12	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,022	19,8	0,39
14	16	17		VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61
15	17	17	1,7	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,034	19,8	0,39
16	8	18		VE	K=2,5		0,1239	15	16,1	0,048		0,61
17	18	19		VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61
18	19	20		VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61*
19	20	21		Filtro			0,1239			0,02		
20	21	22		Bomba circ.			0,1239			-1,3		
21	22	23		VRT	K=2,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,048		0,61
22	23	24		VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61
23	24	16		VC	K=0,5	0,02	0,1239	15	16,1	0,01		0,61

24	9	25	0,47	Tubería	Cobre/0,1		0	22	20	0	0	0
23	24		3	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,059	19,8	0,39
24	25	4	3	Tubería	Cobre/0,1	0,044	0,1239	22	20	0,059	19,8	0,39

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	4,23	15,664	11,432*
2	3	15,678	12,678
3	3	15,793	12,793
4	3	15,86	12,86
	3	15,654	12,654
	3	15,549	12,549
15	3	15,783	12,783
7	1,09	15,141	14,051
8	0,29	15,058	14,768
9	0,29	15	14,71
10	1,86	15	13,14
16	0	16,201	16,201
17	0	15,207	15,207
16	0	15,163	15,163
17	0	15,173	15,173
18	0	15,01	15,01
19	0	15	15
20	0	14,99	14,99
21	0	14,97	14,97
22	0	16,27	16,27
23	0	16,222	16,222
24	0	16,212	16,212
25	0	15	15
24	0	15,49	15,49
25	0	15,919	15,919

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Componentes

Captadores / Batería Captadores Solares

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Qdiseño (l/s)	Qpaso (l/s)	Relación Qpaso/Qdiseño (%)
1	2	0,1239	0,1239	100

CÁLCULOS COMPLEMENTARIOS

BOMBA/CIRCULADOR.

$$P = (9,81 \times Q \times h) / (h / 100)$$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).

Q = Caudal de trasiego (l/s).

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Visado Telemático
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
h = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	h(%)	P(W)
20	0,1239	1,3	65	2,43

12. CONCLUSIÓN.-

Con lo expuesto anteriormente y los documentos que se acompañan, el técnico que suscribe da por finalizado el presente Anexo a Memoria, y solicita de los Organismos Competentes su aprobación si procede.

María José Cerdá _ ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

ANEXO 9.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANTECEDENTES

Dña. María José Cerdá en posesión del título de Arquitecto, procede a la redacción del presente ANEXO A PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PABELLÓN DEPORTIVO Y ANEXOS EN C.E.I.P. SAN FRANCISCO, JUMILLA, MURCIA.

La finalidad del proyecto es la de dotar al local de la instalación de protección contra incendios necesaria para garantizar el funcionamiento de la actividad.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación de protección contra incendios por agua que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

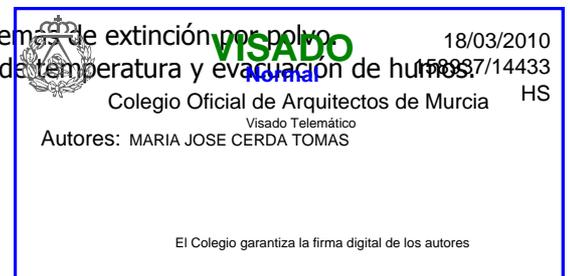
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las instalaciones a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio".
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2276/2004, de 3 de diciembre, BOE 17-12-04.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IPF-IFA.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE-EN 671-1:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas (BIES 25 mm).
- Norma UNE-EN 671-2:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras planas (BIES 45 mm).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23410-1:1994 sobre Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.500:1990 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE-EN 12845:2004 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- Norma EN 12259-1-2-3-4-5 sobre Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.
- Normas UNE-EN 1363, 1364, 1365, 1366, 1634 y 13381 sobre Ensayos de resistencia al fuego.
- Norma UNE-EN 13501 sobre Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
- Normas UNE EN 1182, 1187, 1716, 9239-1, 11925-2, 13823, 13773, 13772, 1101, 1021-1, 1021-2 y 23727 sobre Ensayos de Reacción al fuego.
- Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.
- Norma UNE-EN 3-7:2004 sobre Extintores portátiles de Incendios.
- Normas UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506 y 23.507 para sistemas de extinción por agua pulverizada.
- Normas UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525 y 23.526 para sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.
- Normas UNE 23.541, 23.542, 23.543 y 23.544 para sistemas de extinción por polvo.
- Normas UNE 23585 y 12101 sobre Sistemas de control de temperatura y evaluación de humos.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



- Normas UNE-EN 1125, 179, 1154, 1155 y 1158 sobre Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego.
- Normas UNE 23033-1, 23034 y 23035-4 sobre Señalización en la Seguridad contra incendios.
- Norma EN 54-1-2-3-4-5-10-11 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4. EMPLAZAMIENTO.

Ver proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Ver proyecto.

6. AGENTES EXTINTORES Y ADECUACIÓN A LAS DISTINTAS CLASES DE FUEGO.

Atendiendo al comportamiento ante el fuego de los diversos materiales combustibles, éstos se clasifican en:

- Clase A. Combustibles sólidos. Retienen el oxígeno en su interior, formando brasas.
- Clase B. Combustibles líquidos. Sólo arden en su superficie, que está en contacto con el oxígeno del aire.
- Clase C. Combustibles gaseosos. Gases naturales o artificiales.
- Clase D. Metales combustibles. Requieren para su extinción medios o agentes específicos, debido a las elevadas temperaturas que se desarrollan en su combustión o porque adquieren carácter explosivo.
- Clase E. Eléctricos. Cualquier combustible que arde en presencia de cables o equipos eléctricos bajo tensión.

Las formas de extinción más comunes son:

- Dilución. Retirada o eliminación del elemento combustible.
- Enfriamiento. Eliminación del calor para reducir la temperatura de ignición del combustible (lanzamiento de agua sobre las superficies calientes).
- Sofocación. Eliminación del oxígeno de la combustión (desplazamiento de éste con una determinada concentración de gas inerte o cubriendo la superficie en llamas con alguna sustancia o elemento incombustible).
- Rotura de cadena. Impidiendo la transmisión de calor de unas a otras partículas del combustible.

En función de esta clasificación se identifican las sustancias extintoras más apropiadas para los distintos tipos de fuego:

- Agua pulverizada. Actúa por sofocación (vapores), enfriamiento y por impacto sobre las llamas. Muy adecuada para fuegos de clase A y aceptable para clase B. En fuegos E puede emplearse finamente pulverizada.
- Agua a chorro. Actúa por sofocación (vapores), enfriamiento y por impacto sobre las llamas. Adecuada para fuegos de clase A, pero inaceptable en presencia de tensión eléctrica.
- Espuma física. Mezcla de agua y espumógeno. Actúa por sofocación, impidiendo el contacto con el oxígeno de los vapores de la combustión al cubrir el combustible. Idónea para fuegos clase B y adecuada para clase A, pero inaceptable en presencia de tensión eléctrica.
- Polvo Químico. Actúa rompiendo la cadena de reacción del fuego. Asimismo, forma una capa sobre el combustible actuando por sofocación. No es conductor de la electricidad. Según la clase de fuego a extinguir, existe el polvo BCE (convencional), el ABCE (polivalente) y el ABC específico para metales.



- Anhídrido carbónico (CO₂). Actúa por sofocación, desplazando el oxígeno. No es conductor de la electricidad. En concentraciones necesarias para extinción de incendios es muy peligroso. Se utiliza principalmente en fuegos C y E. Aceptable en fuegos A y B.

7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS NECESARIAS.

El Documento Básico SI debe aplicarse a las obras de nueva construcción y a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, excluidos los de uso industrial.

Se establece para el pabellón deportivo el uso de Pública concurrencia. No se considera el uso docente, ya que este DB es de aplicación a todo edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional, pero en nuestro caso el uso puede ser por personas ajenas al centro y en horario no docente. Para este uso tenemos que instalar los siguientes sistemas:

EXTINTORES PORTÁTILES

Se emplearán extintores eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Para el pabellón deportivo se emplearán los siguientes extintores:

- Se utilizarán 21 extintores de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR
- Se utilizarán xx extintores de nieve carbónica CO₂ con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.

ASCENSOR EMERGENCIA

No procede su instalación al no cumplirse ninguno de estos apartados:

Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.

Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.

En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

HIDRANTES EXTERIORES

No procede su instalación al no cumplirse ninguno de estos apartados:

Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 2.000 m² y la densidad de ocupación > 1 persona por cada 5 m².

Instalación en cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida \square 500 m² y en recintos deportivos con superficie construida \square 5.000 m².

1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

INSTALACIÓN AUTOMÁTICA EXTINCIÓN

No procede su instalación al no cumplirse ninguno de estos apartados:

Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m \square en cocinas con potencia > 50 kW

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

8/03/2010
158937/14433
HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Instalación en edificios si la superficie construida excede de 500 m².

BIES 25 mm.

Se instalarán tres bies de estas características:

- Boca de incendios equipada BIE, marca iberext, sa modelo chesterfire 25/1 o similar, con puerta ciega empotrada en el armario de chapa de acero de 600x750x260mm, pintada en rojo, marco en acero cromado con cierre de seguridad con precinto, válvula de 1", 20m de manguera semirígida y manómetro de 0 a 16kg/cm² según norma UNE 23.403 certificado por AENOR.
- La ubicación de las BIEs se puede comprobar en plano específico de extinción.

Las Bies se alimentarán del siguiente grupo de presión que permite el caudal y presión exigidos en las BIES:

- Grupo de presión contra incendios para 12m³/h a 36 mca según norma UNE 23-500, compuesto por electrobomba principal de 7.5 c.v., bomba Jockey de 2 c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, válvulas de seccionamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, modelo FOC32-20 de ideal o similar.

Se emplearán las siguientes tuberías en la instalación de extinción contra incendios:

- En los colectores principales: Tubería de acero galvanizado DIN-2440 de 2 1/2" con accesorios, curvas, tes, pasamuros, elementos de sujección, imprimación antioxidante y esmalte en rojo y prueba hidráulica, totalmente instalada según normas UNE y NTE-IFF-21.
- En la acometida a las BIES: Tubería de acero galvanizado DIN-2440 de 1 1/2", en montaje superficial i/p.p de accesorios, curvas, tes, pasamuros, elementos de sujección, imprimación antioxidante y esmalte en rojo y prueba hidráulica, totalmente instalada según normas UNE y NTE-IFF-21.

Para asegurar la reserva de agua necesaria para las BIES se empleará el siguiente depósito de acumulación ubicado en la sala de instalaciones:

- Depósito de reserva de agua de 12 m³ contra incendios, construido en PVC de alta resistencia en posición vertical abierto.
- El depósito se entroncará desde la llave de paso hasta el depósito acumulador de agua con la red general de fontanería de agua del polideportivo.

COLUMNA SECA

No procede su instalación al no cumplirse ninguno de estos apartados:

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

ALARMA

Se instalará un sistema de alarma, cumpliéndose las siguientes premisas.

- Instalación en edificios con ocupación > 500 personas.
- El sistema será apto para emitir mensajes de megafonía.

Como comunicación de alarma se instalarán sirenas de interior y de exterior con las siguientes características:

- Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje con señal óptica y acústica a 24v, de 24 dB, con alimentación desde el lazo analógico con base incluida, según CTE/DB-SI 4.
- Cuadro de alarma exterior óptico/acústico con sirena y piloto a 24v, autoprotegible, autoalimentada y juego de baterías (2x12v), alimentación desde el lazo analógico con base incluida, según CTE/DB-SI 4.

DETECCIÓN

Procede un sistema de detección de alarma, ya que se trata de

- Instalación en edificios con superficie > 1.000 m².

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

HS

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

Para ello se instalarán los siguientes elementos:

- Central de detección de incendios Analógica con 1 lazo compacta (no ampliable) de 99 detectores + 99 módulos analógicos, con 5 salidas de relé, pantalla LCD de 128x64 pixeles retroiluminada, 2 salidas serie RS-232, fuente de alimentación y d baterías de 12V / 7 Ah.
- Detector óptico de humo analógico, con base estándar, según CTE/DB-SI 4 en el pabellón y estancias adjuntas.
- Detector Termovelocimétrico analógico de 60°C, con base estanda, según CTE/DB-SI 4r. en la sala de juntas
- Varios Pulsadores manuales de alarma de incendio analógico tipo "cristal irrompible" con micromódulo incorporado, led rojo indicador de estado y tapa de protección transparente, según CTE/DB-SI 4.
- Todo ello conectado con circuito para instalaciones de detección automática de incendios, realizado con tubo PVC rígido de presión de D=16 mm y par trenzado apantallado de 2x1,5 mm2.de sección para sistemas analógicos libre de halógenos.

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Se definen a continuación las zonas de riesgo especial en edificios de pública concurrencia como el proyectado:

- Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y <= 200 m3.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y <=15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y <= 30 kW.
- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 20 y <=100 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y <=200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia <=400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.

- Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y <= 400 m3.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y <=30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y <= 50 kW.
- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 100 y <=200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y <=600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoniaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia >400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc, con volumen > 100 y <=200 m3.

- Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m3.
- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Lavanderías , Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc, con volumen > 200 m3.

En las zonas de riesgo especial se instalarán los siguientes medios de extinción.

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior de locales de riesgo especial y próximo a las puertas de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

En el presente proyecto NO hay zonas de riesgo especial.

7. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIO.

1.- SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23.007

Los detectores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el artículo 2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23.007

2.- SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

3.- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde este instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

4.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales y presiones de cada uno.

5.- Extintores de incendio

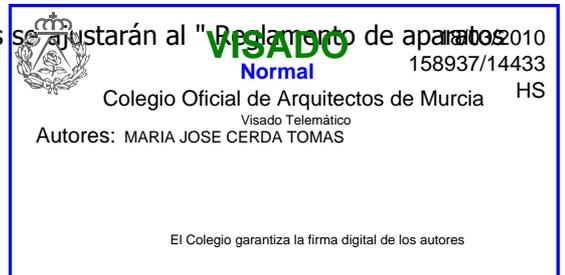
Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al "Reglamento de aparatos a presión" y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



Los extintores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010), los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla I-1.

Tabla I-1

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)***	*		
Agua a chorro	(2)**			
Polvo BC (convencional)		***	**	
Polvo ABC (polivalente)	**	**	**	
Polvo específico metales				**
Espuma física	(2)**	**		
Anhídrido carbónico	(1)*	*		
Hidrocarburos halogenados	(1)*	**		

Siendo: ***Muy adecuado ; **Adecuado ; *Aceptable

Notas:

(1)En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse **

(2)En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110

BIES. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Las características de las BIES se definen en el presente apartado.

Sistema compuesto por una fuente de abastecimiento, una red de tuberías y las propias BIE. Los diámetros normalizados son 45 mm y 25 mm.

Las BIES de 45 mm dispondrán de armario (empotrado, de superficie o en una hornacina con tapa), soporte de manguera (devanadera giratoria, soporte con la manguera enrollada en plegado doble o soporte con la manguera plegada en zig-zag), válvula de cierre manual (asiento plano o de otro tipo de apertura lenta), manómetro, manguera flexible plana de 45 mm equipada con racores de conexión y lanza-boquilla.

Las BIES de 25 mm dispondrán de armario (opcional), devanadera con abastecimiento axial, válvula de cierre manual o automática, manguera semirrígida de 25 mm, lanza-boquilla con cierre y, si procede, un dispositivo de cambio de dirección de la manguera.

La red de tuberías será de acero, convenientemente protegido frente a la corrosión. Las derivaciones a las BIE 45 mm suelen realizarse con tuberías de 1 1/2" y a las BIE 25 mm de 1".

La instalación de BIES cumplirá los siguientes requisitos:

- Estarán situadas a menos de 5 m de las salidas de cada sector de incendio.
- El radio de acción de una BIE es igual a la longitud de la manguera más 5 m. Todo el sector debe estar cubierto al menos por una BIE.
- La separación máxima entre BIES será de 50 m.
- La distancia máxima desde cualquier punto hasta la BIE más próxima será de 25 m.
- Con las dos BIES hidráulicamente más desfavorables en funcionamiento, se debe mantener durante una hora una presión mínima en punta de lanza de 2 bar. La presión máxima será de 5

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-

TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463

estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

Colégio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

bar. En establecimientos industriales con riesgo intrínseco alto la simultaneidad de funcionamiento será de 3 BIES y la autonomía de 90 minutos.

- Las BIES se colocarán con el lado inferior de la caja que las contenga a 120 cm del suelo. La caja tendrá unas dimensiones de 80x60x25 cm. En la tapa se rotulará, de color rojo, la siguiente inscripción: ROMPASE EN CASO DE INCENDIO.
- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad.
- La disposición más adecuada es en los distribuidores, cruces de circulaciones en pasillos, accesos a escaleras, etc, de manera que posibiliten una actuación del tipo cruzado, es decir, según el mayor ángulo de apertura posible.
- Entre la toma de la red general y el pie de la columna se instalará una llave de paso y una válvula de retención.
- Se dispondrá además, en la fachada del edificio, una toma que permita la alimentación de la instalación por medio del tanque de bomberos, en caso de corte de suministro en la red general. Dicha canalización llevará una llave de paso y una válvula de retención.
- No se instalarán más de 4 equipos por planta alimentados por la misma columna.
- La columna alimentará además a uno o varios depósitos de 4 m³ de capacidad total, situados como mínimo 3 m por encima del equipo más elevado. Estarán provistos de llave de paso en su entrada y válvula de retención a la salida.
- En la derivación, desde la columna hasta los ramales, se instalará una llave de paso.
- Si la presión y/o caudal de suministro son insuficientes se intercalará en el distribuidor un depósito de 18 m³, un grupo motobomba y otro de presión. El grupo motobomba suministrará el caudal necesario para abastecer la instalación con la presión necesaria en pie de columna. El grupo de presión se colocará en paralelo con el grupo motobomba, permitiendo suplir las pequeñas pérdidas de carga.
- Se exige una prueba de estanquidad a una presión estática igual a la presión de servicio. La mínima presión de prueba será de 10 bar.

En general, la acometida desde la red general de distribución al sistema de BIES es independiente de la acometida de suministro de agua. No se instala contador a la entrada de la red de BIE, pero la Compañía puede instalar una válvula de registro que deberá permanecer, lógicamente, abierta.

8. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

1 SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 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 comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003".

2 APLICACIÓN PARA ESTE PROYECTO.

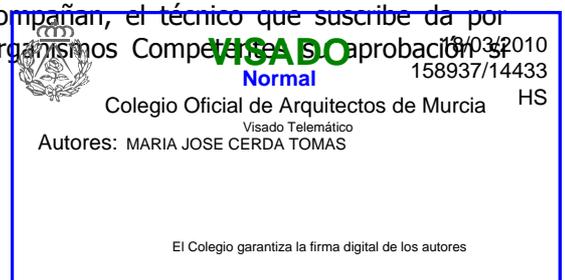
1. Los medios de extinción, en este caso extintores, se señalarán según lo indicado.
2. Serán fotoluminiscentes, cumpliendo sus características de emisión luminosa lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

9. CONCLUSIÓN.-

Con lo expuesto anteriormente y los documentos que se acompañan, el técnico que suscribe da por finalizado el presente Anexo a Memoria, y solicita de los Organismos Competentes la aprobación que procede.

María José Cerdá _ ARQUITECTO

C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI / Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



ANEXO 4.- CUMPLIMIENTO DEL RD 105/2008 GESTIÓN DE RESIDUOS

María José Cerdá _ARQUITECTO
C/ San Joaquín, 9 Bajo 30520 Jumilla -Murcia-
TI/Fax 968 75 68 46 Móvil 666 711 463
estudio@mjcarquitectura.es



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

HS

Visado Telemático
Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

ESTUDIO DE GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición)

1,- ESTIMACION DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y METROS CUBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION, QUE SE GENERARAN EN LA OBRA, CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)

Usos principales del edificio	S sup. Construida m ²	v volumen residuos (S x 0,2) m ³	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn toneladas de residuo (v x d)
VIVIENDA		0,00	1,5	0,00
SOTANO		0,00	1,0	0,00
TRASTEROS		0,00	1,0	0,00
OTROS	1.343,70	671,85	1,5	1.007,78
TOTAL m ²	1.343,70		TOTAL Tn	1.007,78

Residuos procedentes de la excavación de la obra	m ³ excavacion	d (densidad)	Tn (toneladas residuo)
tierras y pétreos	0,00	2,00	0,00

Evaluación teórica del Peso por tipología de RC	Codigo LER	% en peso	Tn Toneladas de cada tipo de RC (Tn x %)	d densidad tn/m ³	v m ³ volumen residuos (Tn / d)	
RC : Nivel I procedentes de la excavación de la obra						
1.tierras y pétreos			-	2,00	-	
RC: Nivel II procedentes de la construcción de la obra						
RC: Naturaleza no pétreo						
1. Asfalto	17 03	5	50,39	1,00	50,39	
2. Madera	17 02	4	40,31	1,50	26,87	
3. Metales	17 04	2,5	25,19	1,50	16,80	
4. Papel	20 01	0,3	3,02	0,75	4,03	
5. Plástico	17 02	1,5	15,12	0,75	20,16	
6. Vidrio	17 02	0,5	5,04	1,00	5,04	
7. Yeso	17 08	0,2	2,02	1,00	2,02	
Total estimación (tn)		14	141,09		125,30	
RC: Naturaleza pétreo						
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	4	40,31	1,50	26,87	
2.Hormigón	17 01	12	120,93	1,50	80,62	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	54	544,20	1,25	435,36	
4. Piedra	17 09	5	50,39	1,50	33,59	
Total estimación (tn)		75	755,83		576,45	
RC: Potencialmente Peligrosos y otros						
1.Basura	20 02 - 20 03		-	0,75	-	
2. Pot. Peligrosos y otros	07 07 - 08 01 - 13 02					
	13 07 - 14 06 - 15 01					
	15 02 - 16 01 - 16 06					
	17 01 17 02 - 17 03			-	0,60	-
	17 04 - 17 05 - 17 06					
	17 08 - 17 09 - 20 01					
Total estimación (tn)		0				



VISADO
Normal

18/03/2010

158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS

EXCAVACION	OBRA	TOTAL
-	896,92	896,92
-	701,75	701,75

AUTORES: MARIA JOSE GIBRA TOMAS

2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

<input checked="" type="checkbox"/>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
<input checked="" type="checkbox"/>	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
<input checked="" type="checkbox"/>	Aligeramiento de los envases
<input checked="" type="checkbox"/>	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
<input checked="" type="checkbox"/>	Optimización de la carga en los palets
<input checked="" type="checkbox"/>	Suministro a granel de productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración de los productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de materiales con mayor vida útil
<input type="checkbox"/>	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORACION O ELIMINACION A LA QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Operación prevista	
REUTILIZACION	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
VALORACION	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input checked="" type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input checked="" type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
ELIMINACION	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos inertes
<input checked="" type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos no peligrosos
<input type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos peligrosos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

4.- MEDIDAS DE SEGREGACION "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACION/SELECCIÓN)

	Toneladas	Ratio (Tn)	Separación individualizada de residuos
Hormigon	120,93	160	NO
Ceramicos	544,20	80	SI
Metal	25,19	4	SI
Madera	40,31	2	SI
Vidrio	5,04	2	SI
Plasticos	15,12	1	SI
Papel y carton	3,02	1	SI

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.	 VISADO 18/03/2010 158937/14433 HS Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, maderas, metales, plásticos, cartón+envases, orgánicos, peligrosos).	
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta	

5.- PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTOS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

	Plano o planos donde se especifique la situación de:
	Bajantes de escombros.
	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....).
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

6.- PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL PROYECTO

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.
X	Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.


VISADO 18/03/2010
 Normal 158937/14433
 Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia HS
 Visado Telemático
 Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
X	Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales.
X	Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)



VISADO
Normal

18/03/2010
158937/14433

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia

Visado Telemático

Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS

HS

7.- VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION

Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción , coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

	EXCAVACION	OBRA	TOTAL
Estimacion Total Tn de residuos	-	896,92	896,92
Estimacion Total m3 Volumen de residuos	-	701,75	701,75

CALCULO DE LA FIANZA					
TIPO DE OBRA	SUP. M2	COEF.	€	€/M2	FIANZA
NAVES INDUSTRIALES	1.343,70	0,045	6,01 €	0,270 €	363,404 €

TASA POR DEPOSITO EN VERTEDERO MUNICIPAL		
Toneladas de residuos	Tarifa € x Tn	TASA
896,92	1,17 €	1.049,40 €

Murcia

El Promotor

Firmado

	VISADO Normal	18/03/2010 158937/14433
	Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia Visado Telemático Autores: MARIA JOSE CERDA TOMAS	HS
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		