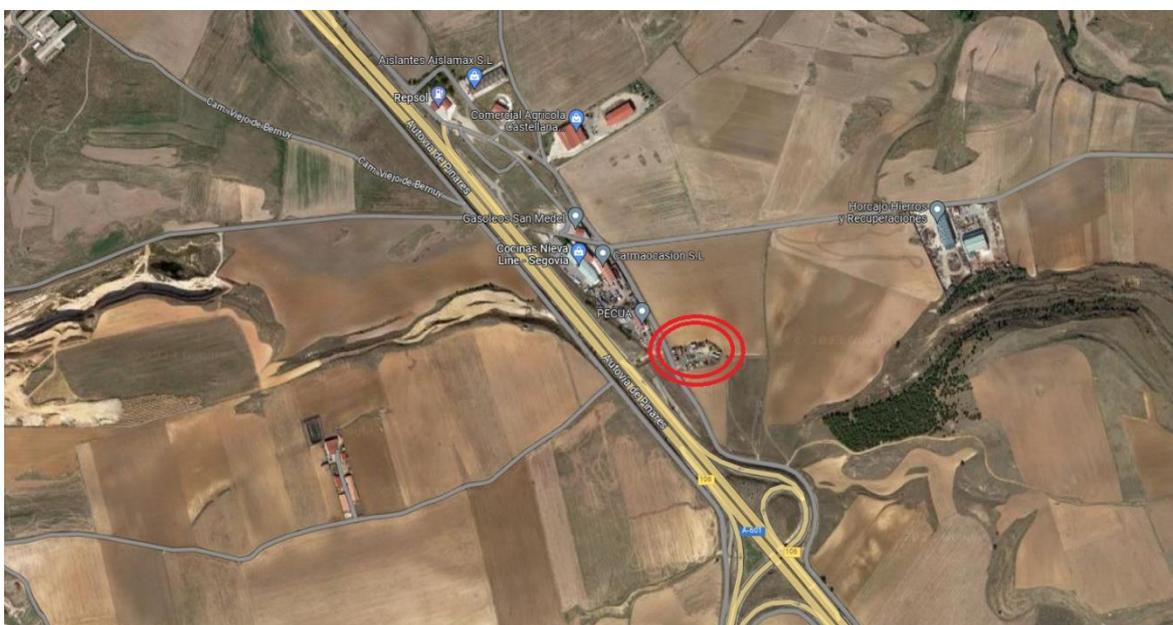


PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD PARA EXPOSICIÓN Y VENTA DE MAQUINARIA, CASETAS, CONTENEDORES Y OTROS EN VALSECA (SEGOVIA)



PROMOTOR:

CARMA OCASIÓN, S.L.

Autor: Roberto BERZAL MIGUEL

Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 26.491 de Madrid



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Para validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA	3
1.1.	Agentes	3
1.2.	Información previa	3
1.2.1.	Antecedentes	3
1.2.2.	Objeto del proyecto	3
1.2.3.	Emplazamiento	4
1.2.4.	Entorno físico	5
1.2.5.	Normativa urbanística.....	8
1.2.6.	Resto de normativa aplicable.....	9
1.3.	Descripción del proyecto	8
1.3.1.	Descripción general, programa de necesidades y uso característico.	8
1.3.2.	Cumplimiento de CTE y otras normas específicas.	8
1.3.3.	Descripción de la geometría de las obras.	8
1.4.	Prestaciones de la instalación.....	10
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA.-	10
2.1.	Sustentación del edificio.....	10
2.2.	Sistema estructural.....	11
2.3.	Sistema envolvente.....	11
2.3.1.	Cerramiento de separación con el suelo.	11
2.3.2.	Cerramientos laterales.....	11
2.3.3.	Cerramiento de cubierta.....	11
2.4.	Sistema de compartimentación.....	11
2.4.1.	Compartimentación.....	11
2.5.	Sistema de acabados.....	11
2.5.1.	Acabados interiores.....	11
2.5.2.	Acabados exteriores.....	11
2.6.	Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.	12
2.7.	Equipamiento.....	12
3.	CUMPLIMIENTO DEL CTE	12
3.1.	DB SE Seguridad estructural.....	12
3.1.1.	Cumplimiento del DB-SE Seguridad estructural.	12
3.1.2.	Cumplimiento de DB-SE-AE- Acciones en la edificación	20
3.1.3.	DB-SE-C Seguridad estructural. Cimientos	24
3.1.4.	DB-SE-A Seguridad estructural acero	38
3.1.5.	Cumplimiento del Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.....	60
3.2.	DB SI Seguridad en caso de incendio	72
3.2.1.	SI-1 Propagación interior	72
3.2.2.	3.2.2.-SI-2 Propagación exterior.....	73
3.2.3.	3.2.3.- SI-3 Evacuación de los ocupantes.....	73
3.2.4.	3.2.4.-SI-4 Detección, control y extinción de incendios.	73



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DB-IE-10

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº: 0026491

VISADO

3.2.5.	3.2.5.-SI-5 Intervención de los bomberos.....	73
3.2.6.	3.2.6.-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.....	73
3.3.	DB SU Seguridad de utilización y accesibilidad.....	74
3.3.1.	SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....	74
3.3.2.	SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	75
3.3.3.	3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	76
3.3.4.	SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	76
3.3.5.	SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	76
3.3.5.	3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	78
3.3.6.	3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	78
3.3.7.	3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	78
3.3.8.	3.3.9. SUA 9 Accesibilidad.....	78
3.4.	DB-HS Salubridad.....	78
3.4.1.	HS 1 Protección frente a la humedad.....	78
3.4.2.	HS2 Recogida y evacuación de residuos.....	79
3.4.3.	HS3 Calidad del aire interior.....	79
3.4.4.	HS 4 Suministro de agua.....	80
3.4.5.	HS 5 Evacuación de aguas.....	80
3.5.	DB-HR Protección contra el ruido.....	107
3.5.1.	CUMPLIMIENTO DE LA LEY 5/2009, DE CUATRO DE JUNIO, DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN. 108	108
3.6.	DB-HE- Ahorro de energía.....	110
3.6.1.	HE-0 Limitación del consumo energético.....	110
3.6.2.	HE-1 Soluciones para el control de la demanda energética.....	110
3.6.3.	HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas (R.D. 1027/2007 RITE).....	110
3.6.4.	HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.....	110
3.6.5.	HE-4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. 110	110
3.6.6.	HE-5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.....	111
3.6.7.	HE-6 Dotaciones mínimas para infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos.....	111
4.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.- Cumplimiento del Real Decreto 842/2002.....	111
5.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.- Cumplimiento del Real Decreto 105/2008.....	130
6.	Cumplimiento de otros requisitos y disposiciones.....	146
6.1.	Cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.....	146
6.2.	CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN (D.L. 1/2015 de 12 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.) 147	147

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 DEHA
 ROBERTO BERZAL MARTÍN, Colegado nº 0026991
VISADO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1.1. Agentes

Promotor: CARMA OCASIÓN, s.l.
Ctra. Segovia-Valladolid, km 7
40390 Valseca
C.I.F. nº B-40.260.960

Ingeniero: Roberto BERZAL DE MIGUEL
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 26.491, Madrid

Otros técnicos: No existe participación de otros técnicos

1.2. Información previa

1.2.1. Antecedentes

Por el promotor arriba indicado, se nos ha encargado la redacción del presente Proyecto, en el que se recogen las características de las instalaciones y de las adaptaciones necesarias para poder realizar la actividad de exposición y venta de:

- maquinaria agrícola,
- silos,
- remolques,
- contenedores marítimos
- casetas prefabricadas de obra,
- almacenamiento de contenedores obra vacíos y otros similares.

1.2.2. Objeto del proyecto

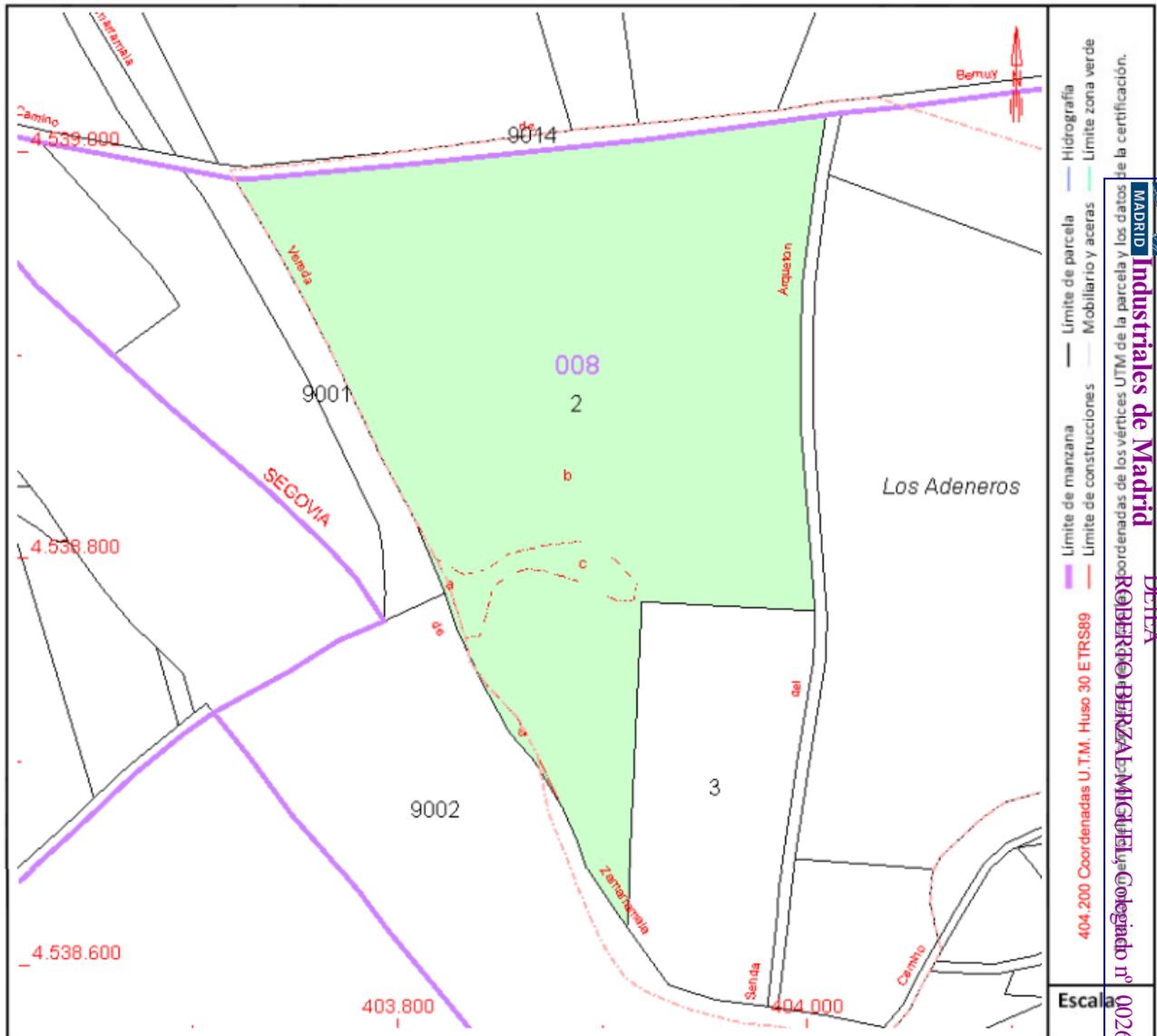
El objeto del proyecto es definir las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo las obras y conseguir la autorización administrativa para la realización de la actividad arriba indicada.

1.2.3. Emplazamiento

La actividad se pretende desarrollar en la finca con referencia catastral: **40251A008000020001IQ**, sita en la **Parcela nº 2 del Polígono 8 de Valseca (Segovia)** cuya superficie es de 58.676 m² atendiendo a lo indicado en el catastro. El solar se



encuentra a una altitud aproximada de 950 metros sobre el nivel del mar.



Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

COORDENADAS UTM		
PUNTO	X	Y
Centro de la actividad	403870	4.538.770
Coordenadas UTM Huso 30 ETRS89		

1.2.4. Entorno físico

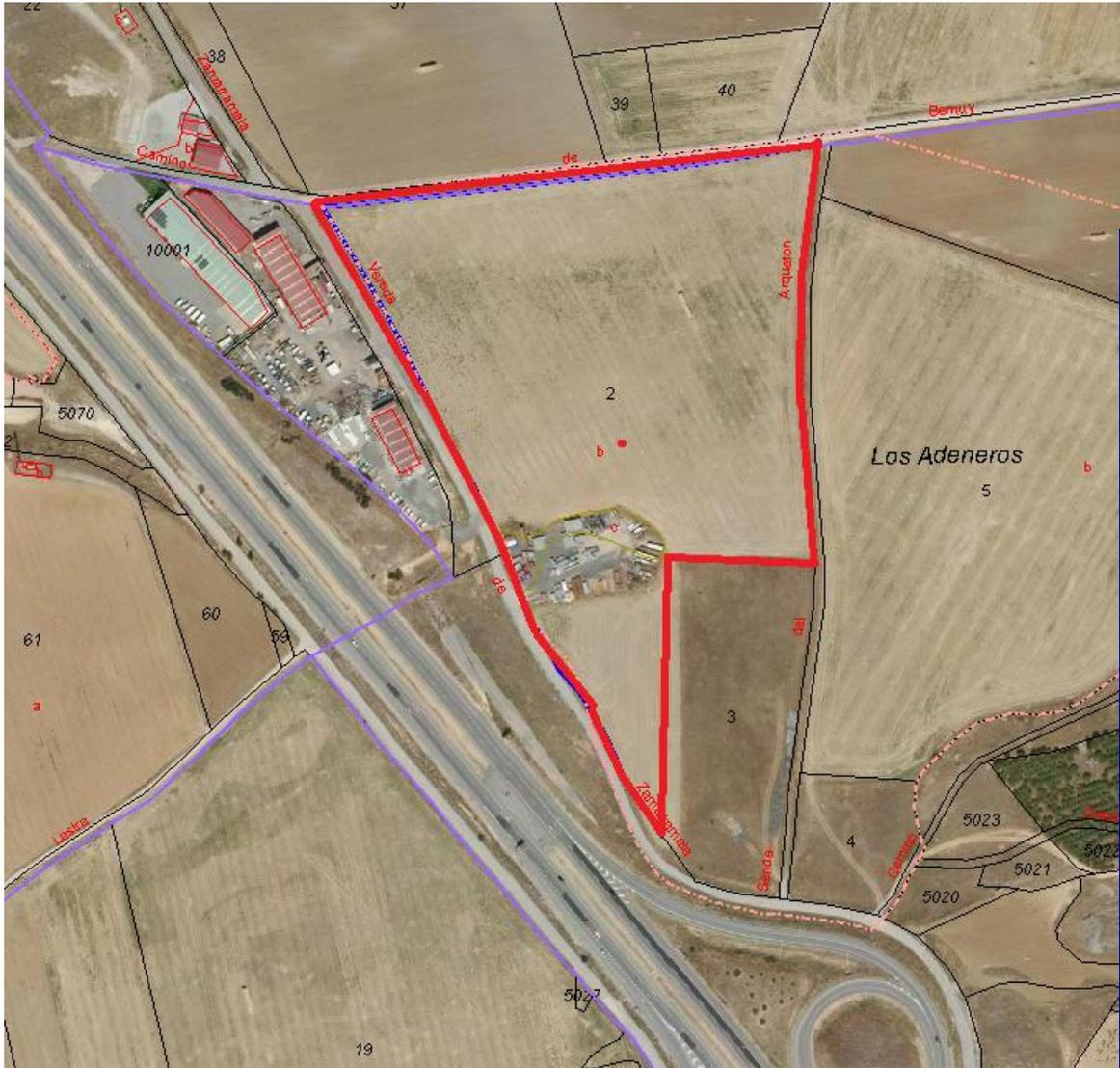
La parcela sobre la que se pretende realizar la actividad tiene desniveles naturales que se deberán regularizar para acomodarla a la actividad.

Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-17/07/2023.

ROBERTO BERZAL MICHEL Colegiado nº 0024491

VISADO

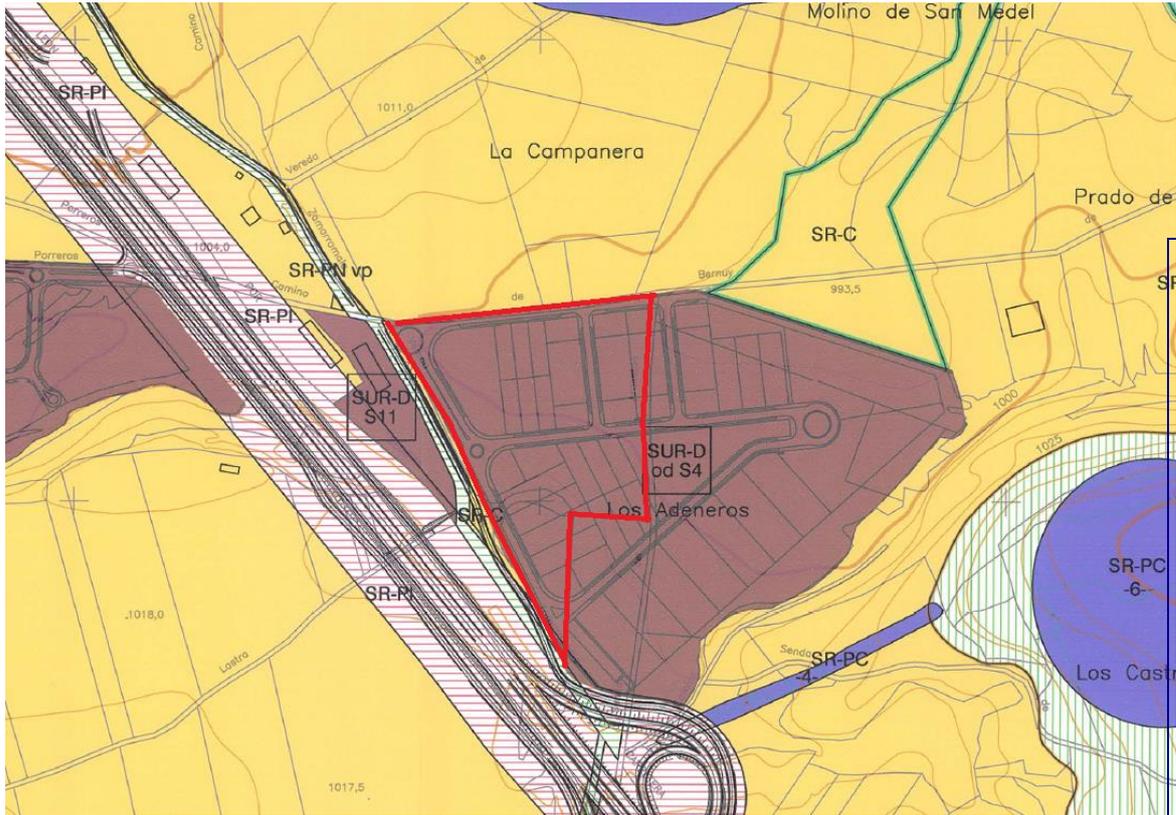


1.2.5. Normativa urbanística

Al proyecto le son de aplicación las **Normas Urbanísticas Municipales de Término Municipal de Valseca**.

Cabe hacer notar que, si bien **la actividad que se pretende realizar es de servicios y, en concreto, comercial**, está, por sus características, muy ligada al uso industrial, sobre todo en lo referente a necesidades de espacio, siendo subsidiaria del uso citado, por lo que parece posible, atendiendo a lo indicado en el artículo 112 de las normas, asimilarlo a uso industrial en lo referente a idoneidad de ubicación. Una vez dicho lo cual, se indica que, en el término municipal, no existe terreno de uso industrial propiamente dicho pero existe una previsión de desarrollo del mismo en la zona en la que se pretende ubicar la actividad, por lo que se entiende que la ubicación es la más idónea.

Atendiendo a las citadas normas urbanísticas, el suelo donde se pretende realizar la actividad tiene carácter de **suelo urbanizable delimitado**.



SUELO URBANO	
 SU-C	SUELO URBANO CONSOLIDADO
 SU-NC	SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
SUELO URBANIZABLE	
 SUR-D	SUELO URBANIZABLE DELIMITADO
 SG	SISTEMA GENERAL
OTROS TIPOS DE SUELO	
	SUELO DOTACIONAL

Atendiendo a lo indicado en el artículo 139 de las normas urbanísticas, dado que el suelo no cuenta con ordenación detallada, está sujeto a cumplir los deberes y limitaciones establecidos por el Art 24 de la Ley 5/1999 y el Art 51 del Decreto 22/2004 para el suelo rústico común.

Para poder realizar la actividad, atendiendo a lo indicado en el artículo 19.2.b de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, **la autoridad competente deberá, previamente, autorizar el uso excepcional en suelo rústico atendiendo a que se trata de un uso autorizable en suelo rústico común.**

Se entiende que este uso es **autorizable** en virtud de lo indicado en el artículo 155.2 de las Normas Urbanísticas Municipales que, a su vez, remiten al en el Artículo 57 del RUCyL en su punto g) 2º ya que en la localidad no existe suelo industrial y las características del uso lo hacen desaconsejable en el entorno de suelo urbano existente por razones de superficie. Es por ello que se ha optado por ubicar la actividad en una zona que está previsto que se desarrolle como suelo industrial. No obstante, hasta que eso sea realidad, parece conveniente autorizar el uso excepcional ya que el mismo permite la ubicación salvaguardando las opciones de un posterior desarrollo. La implantación de esta actividad redundará en interés público ya que ayuda a fijar población en el entorno rural y aporta un tejido industrial que dinamizará la economía del municipio.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 300449

VISADO

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA			
Concepto	Norma	Proyecto	Cumple
Art. 78.10 Altura mínima en planta baja uso no comercial.	2,50 m	2,50 m	Sí
Art. 81.1 Ventilación	1 vol/hora	> 4 vol/hora	Sí
Art. 81.2 Iluminación	50 lux	200 lux	Sí
Art. 81.3 Piezas habitables	Sí	Sí	Sí
Art. 96 Uso básico	Económico / Servicios / Industrial	Económico / Servicios / Industrial XVI (Comercio subsidiario de la industria)	Sí
Art. 106 Uso	Dotacional / Comercial	Dotacional / Comercial	Sí
Art. 112 Servicios	Hasta 100 m ² : 1 inodoro + 1 lavavo + vestíbulo	Hasta 100 m ² : 1 inodoro + 1 lavavo + vestíbulo	Sí
Art. 112 Iluminación y ventilación	>15%	>15%	Sí
Art. 112 Iluminación	150 lux	200 lux	Sí
Art. 112 Ventilación	4 vol/hora	> 4 vol/hora	Sí
155.2 Autorizable en suelo rústico común	g) Otros usos, sean dotacionales, comerciales ... , que puedan considerarse de interés público: 2º Porque se aprecie la necesidad de su emplazamiento en suelo rústico, ya sea a causa de sus específicos requerimientos en materia de ubicación, superficie, accesos, ventilación u otras circunstancias especiales, o por su incompatibilidad con los usos urbanos.	Uso comercial que por necesidades de espacio e interés general, deben instalarse en suelo rústico común por sus requerimientos específicos de superficie e integración dentro de un ámbito con previsión de desarrollo industrial.	Sí
Art. 155.8 Parcela Mínima:	La necesaria para el uso	58.676 m ²	Sí
155.4 Ocupación máxima:	25%	<1%	Sí
Art. 155.4 Edificabilidad máxima:	0,25 m ² / m ²	<0,1 m ² / m ²	Sí
Art. 155.8 Ocupación máxima:	<25%	<1%	Sí
Art. 155.8 Número de plantas:	3	1	Sí
Art. 155.8 Altura máxima:	10,00 m	2,95m	Sí
Art. 155.8 Retranqueo mínimo:	6 m con espacio arbolado alrededor de los linderos.	6 m con espacio arbolado alrededor de los linderos.	Sí
Art. 155.4 Saneamiento:	Conexión a la red general o fosa séptica	Fosa séptica	Sí
Art. 155.4 Cerramiento:	Macizo <0,80 m y altura total < 2m	Malla simple torsión < 2m	Sí
Art. 155.4 Retranqueo del cerramiento al camino:	4 m a caminos en general y 6 m si son caminos comarcales.	6 m respecto al borde del camino.	Sí



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DETEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

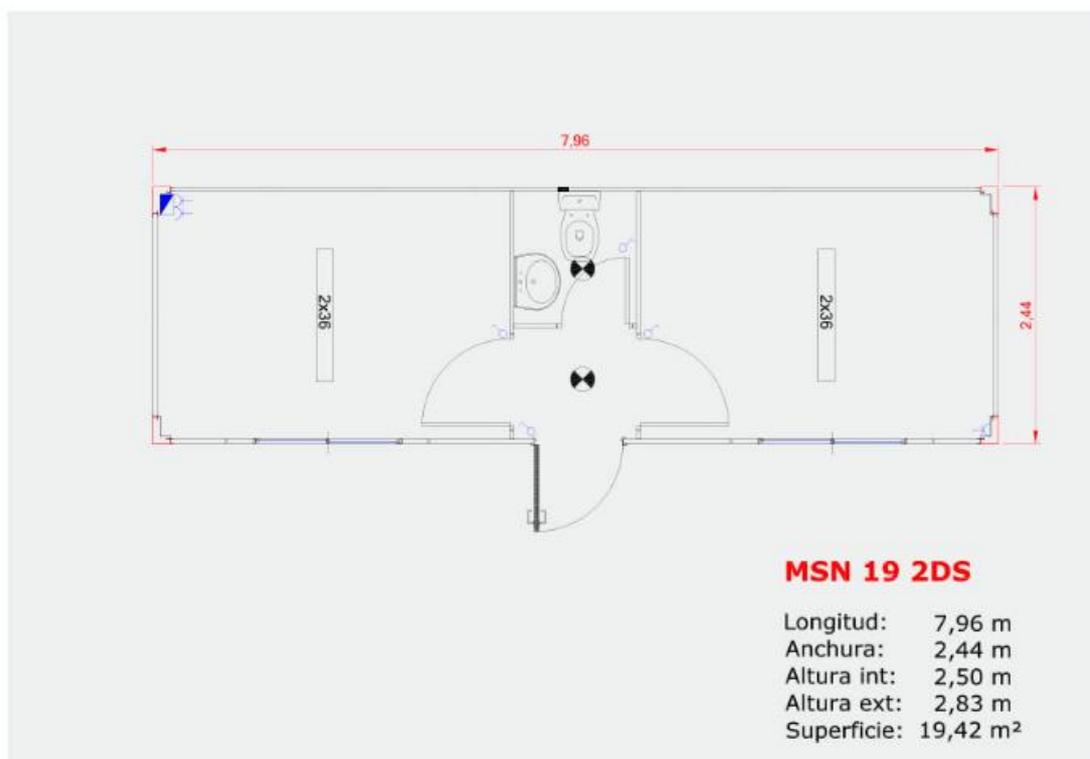
1.2.6. Resto de normativa aplicable

Ver punto de normativa aplicable.

1.3. Descripción del proyecto

1.3.1. Descripción general, programa de necesidades y uso característico.

Para realizar la actividad descrita se deberá instalar una construcción que, en este caso será prefabricada modular, que dote a la actividad de los servicios necesarios para cumplir, tanto con la normativa urbanística como con la de locales afectos a una actividad laboral.



1.3.2. Cumplimiento de CTE y otras normas específicas.

El cumplimiento de CTE y sus correspondientes documentos básicos se desarrolla en el punto 3 de esta memoria. El cumplimiento de otras normativas de aplicación se referencia en sucesivos apartados.

1.3.3. Descripción de la geometría de las obras.

Para dotar a la actividad de los servicios de administración, dirección y aseo se prevé la implantación de un módulo prefabricado de 7.96 metros de largo por 2.35 metros de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE LA INDUSTRIA DE MADRID
MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

ancho en el lugar indicado en los planos. El mismo se asentará sobre una solera de hormigón de 25 cm de espesor que se realizará sobre hormigón de limpieza con un mínimo de 10 cm de grosor. La acometida se realizará desde la red general existente y el saneamiento de la caseta de servicios se realizará mediante fosa séptica que se define en los apartados correspondientes de este proyecto.

Las superficies de los diferentes elementos construidos, se detallan a continuación:

ESTADO ACTUAL	
SUPERFICIE ÚTIL	
Planta baja:	
Administración	7,76 m ²
Aseo	1,44 m ²
Dirección	7,76 m ²
Distribuidor	1,21 m ²
Total	18,17 m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	18,17 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Planta baja:	19,53 m ²
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	19,53 m²
OCUPACIÓN DEL SOLAR ACTUAL	
Superficie ocupada	19,53 m ²
Superficie de la parcela	58.767,00 m ²
OCUPACIÓN DE LA PARECELA	0,03 %

Al margen de lo anterior, se realizará una zona hormigonada de 200 m² en la que se almacenará la maquinaria que, por sus características, pueda contaminar el agua de lluvia con hidrocarburos o grasas. Esta zona estará dotada de pendientes que conduzcan a un separador de hidrocarburos coalescente y una arqueta de toma de muestras en el punto de vertido al cauce natural, para lo que se solicitará el correspondiente punto de vertido.

1.4. Prestaciones de la instalación.

La instalación proyectada se realiza con el objeto de poder realizar la actividad de exposición y venta de:

- maquinaria agrícola,
- silos,
- remolques,
- contenedores marítimos
- casetas prefabricadas de obra,
- almacenamiento de contenedores obra vacíos y otros similares.

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

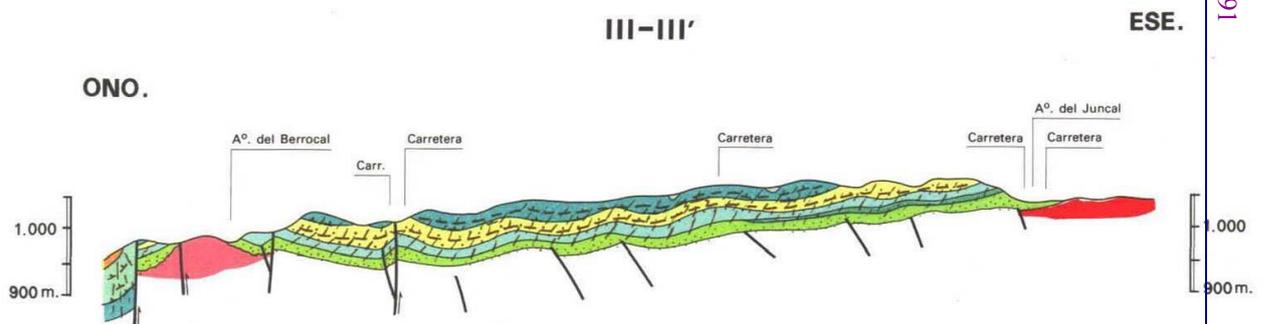
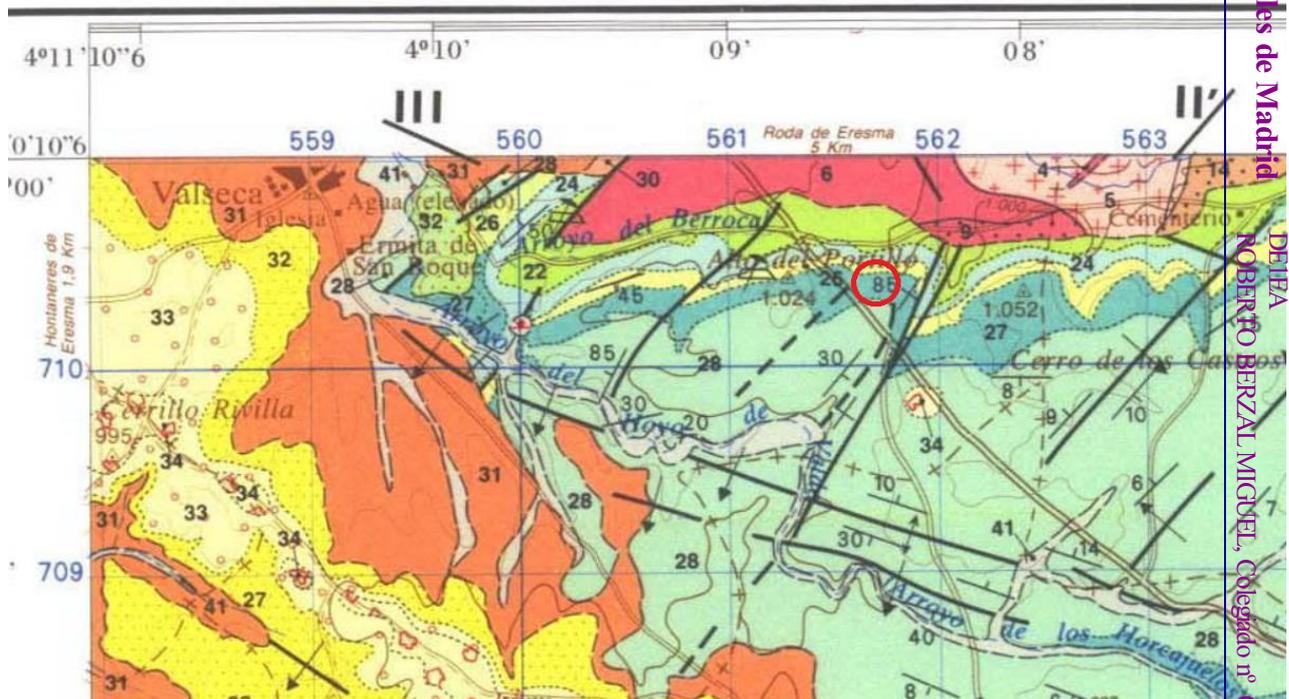
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.-

2.1. Sustentación del edificio.

La sustentación del edificio se realizará sobre la superficie que, una vez observada responde a la clasificación de arcillas dolomías y margas, lo que concuerda con la descripción que de ella se realiza en los mapas del Instituto Geológico Minero de España en su hoja 430. Así se ha observado en la construcción realizada en la medianera este del solar a edificar.



Características geotécnicas

Atendiendo a lo indicado y a los estudios realizados en solares anexos, se considera suficientemente conservador asignar una **resistencia al terreno de 1,5 Kp/cm²** para una cota de cimentación no superior a -50 cm respecto al nivel del terreno actual.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
DEBIDA ATRIBUCIÓN
NOBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

2.2. Sistema estructural.

Se trata de un módulo estructural prefabricado que está diseñado para sustentarse sobre una base firme que, en este caso, será una solera de hormigón armado de 25 cm espesor que reparta la cargas sobre el terreno.

2.3. Sistema envolvente.

El módulo prefabricado viene dotado de un sistema envolvente de paneles prefabricados adaptados a uso específico.

2.3.1. Cerramiento de separación con el suelo.

El módulo prefabricado viene dotado de un sistema portante que asila los volúmenes habitables del mismo del terreno. Como debajo de módulo se realizará una losa de cimentación de hormigón, quedará una cámara de aire entre el terreno y el módulo.

2.3.2. Cerramientos laterales.

El módulo prefabricado viene dotado de un sistema envolvente de paneles prefabricados adaptados a uso específico.

2.3.3. Cerramiento de cubierta

El módulo prefabricado viene dotado de un sistema de cubierta de paneles prefabricados adaptados a uso específico.

2.4. Sistema de compartimentación.

2.4.1. Compartimentación.

El módulo prefabricado viene dotado de un sistema compartimentación de paneles prefabricados adaptados a uso específico.

2.5. Sistema de acabados.

2.5.1. Acabados interiores.

El módulo prefabricado está realizado con paneles prefabricados acabado interiormente mediante chapas de acero lacadas al horno.

2.5.2. Acabados exteriores.

El módulo prefabricado está realizado con paneles prefabricados acabado exteriormente mediante chapas de acero lacadas al horno.



2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

El modulo contará con instalaciones de:

- Saneamiento
- Fontanería
- Electricidad

2.7. Equipamiento.

Para dar servicio a los usos definidos la nave cuenta con el siguiente equipamiento:

- 1 aseo equipado con:
 - o 1 lavabos
 - o 1 inodoro

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Como se ha visto, en la Ley de Ordenación de la Edificación, es preceptivo el cumplimiento del CTE para la parte de cimentación, saneamiento y acometidas de agua y electricidad.

3.1. DB SE Seguridad estructural

En este apartado se justifica el cumplimiento del DB-SE, que constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utiliza conjuntamente con ellos:

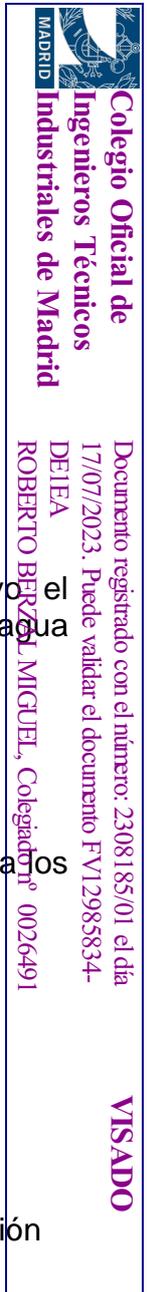
- | | |
|------------|----------------------------|
| - DB-SE-AE | Acciones en la edificación |
| - DB-SE-C | Cimientos |
| - DB-SE-A | Acero |
| - DB-SE-F | Fábrica |

Se tienen en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- Código Estructural

3.1.1. Cumplimiento del DB-SE Seguridad estructural.

El DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.



Para certificar el cumplimiento del presente DB se elegirá el método de los estados límites, en el que se diferencian:

3.1.1.1. Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

3.1.1.2. Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
ROBERTO BERZAL MIGUEL, C.º 0026201
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-01
VISADO

3.1.1.3. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

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

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

c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

Las acciones también se clasifican por:

- a) su naturaleza: en directas o indirectas;
- b) su variación espacial: en fijas o libres;
- c) la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales

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

Capacidad portante

Verificaciones



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DEI 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 00266011
VISADO

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

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

siendo

Ed, dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed, stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd$$

Siendo

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , se establecen en la tabla 4.1 del DB SE para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , se establecen en la tabla 4.2

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la siguiente expresión

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

3.1.1.4. Valor de cálculo de la resistencia

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo, f_d , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica, f_k , y el coeficiente de seguridad del material.



Madrid
Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0006491

VISADO

En su formulación más general, la resistencia de cálculo puede expresarse en función de las variables antedichas, y el coeficiente parcial para el modelo de resistencia y las desviaciones geométricas, en el caso de que estas no se tengan en cuenta explícitamente.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

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

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

3.1.1.5. Aptitud al servicio

Verificaciones

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado


Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Combinación de acciones

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

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

Siendo

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

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

siendo:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$).

3.1.1.6. Deformaciones

Atendiendo a lo indicado en el DB-SE en su punto 4.3.3 las flechas máximas serán:

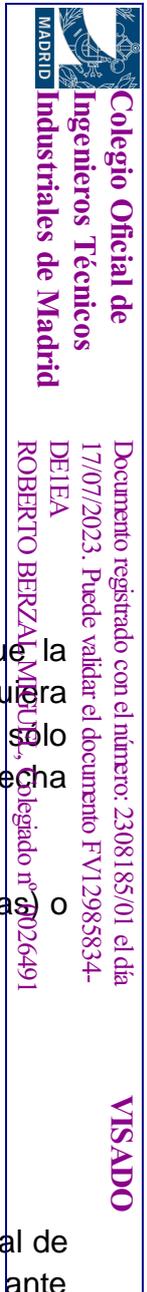
Flechas

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- 1/300 en el resto de los casos.

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.



Desplazamientos horizontales

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que 1/250.

En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

3.1.2. Cumplimiento de DB-SE-AE- Acciones en la edificación

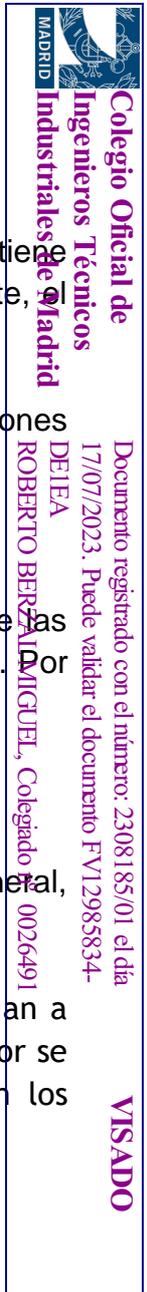
Atendiendo a lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, para el cálculo de las acciones que actuarán sobre la estructura del edificio se aplica el citado DB-SE-AE. Por lo que se pasa a enumerar las diferentes cargas y sus valores de cálculo.

3.1.2.1. Acciones permanentes

Peso propio.- El peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido del Anejo

Los tabiques de peso menor a 1.2 kN/m² de menos de 8 cm de grueso se asemejan a una carga uniformemente distribuida de 0.8 kN/m². Para tabiques de mayor espesor se aplica una regla proporcional. Para tabiques y cerramientos pesados se aplican los valores de la tabla siguiente.

Fábrica de ladrillo cerámico perforado	15 kN/m ³
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	12 kN/m ³
Mortero de cemento	20 kN/m ³
Perfiles laminados	Según tablas normalizadas
Chapas grecadas de acero con aislante	0.14 kN/m ²
Tablero de rasilla de 1 hoja revestido	0.50 kN/m ²



Baldosa cerámica más material de agarre 1 kN/m²

Terrazo sobre mortero 1 kN/m²

Pretensado.- No es de aplicación

Acciones del terreno.- Su justificación se realiza siguiendo lo indicado en el DB-SE-C el apartado correspondiente.

3.1.2.2. Acciones variables

Sobrecarga de uso.- Se determinan según lo indicado en la tabla 3.1 “Valores característicos de las sobrecargas de uso”.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁸⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.- Se obtendrán de la Tabla 3.2 “Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios.”

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

Viento.- Se calcula atendiendo a lo indicado en el punto 3.3.2 “Acción del viento” según la siguiente expresión:


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

$$Q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

Q_b se determina en el anejo D, y para Cantalejo, se calcula como:

$$q_b = 0.5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0.5 \cdot 1.25 \cdot 26^2 = 0.42 \text{ kN/m}^2$$

C_e se determina considerando una altura de fachada de 3 metros y zona IV, es decir, zona urbana. Se considera un valor de 1.3.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

C_p se determina en función de la forma y orientación del paramento. Se usa para ello el punto 3.3.4 “Coeficiente eólico de edificios de pisos”.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Acciones térmicas.- Se determinan de acuerdo con lo indicado en el punto 3.4. En su parte 3 se indica que, para edificios de menos de 40 m de longitud estas se pueden obviar, por lo que no se tienen en cuenta.

Nieve.- Se determinan según lo indicado en el punto 3.5 para la provincia de Segovia.

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA

ROBERTO BERZAL MICHEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / <i>Alacant</i>	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	1.130	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/ <i>Donostia</i>	0	0,3
Ávila	180	1,0	Jaén	570	0,4		0	0,3
Badajoz	0	0,2	León	820	1,2	Santander	1.000	0,2
Barcelona	0	0,4	Lérida / <i>Lleida</i>	150	0,5	Segovia	10	0,2
Bilbao / <i>Bilbo</i>	0	0,3	Logroño	380	0,6	Sevilla	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Soria	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tarragona	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Tenerife	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / <i>Ourense</i>	130	0,4	Toledo	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valencia/ <i>València</i>	690	0,4
Coruña / <i>A Coruña</i>	0	0,3	Palencia	740	0,4	Valladolid	520	0,7
Cuenca	70	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Vitoria / <i>Gasteiz</i>	650	0,4
Gerona / <i>Girona</i>	690	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/ <i>Iruña</i>	450	0,7	Zaragoza	0	0,2
						Ceuta y Melilla		

Acciones accidentales

Sismo.- Se determinan de acuerdo con la Norma de construcción sismorresistente española NSCE. A efectos de aplicación de la misma, y dado que se en la misma va a haber trabajadores, se considera como de importancia normal.

Teniendo en cuenta, además, que la aceleración sísmica básica es, para la zona, menor a 0.04g y, atendiendo a lo indicado en la norma en su punto 1.2.3 “Criterios de aplicación de la norma”, la misma no es de obligado cumplimiento para este caso.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MATEU, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

Incendio.- La parte correspondiente al DB-SI se justifica en el apartado correspondiente. En lo referente al tránsito de vehículos de extinción de incendios, este no se realizará por dentro del edificio ni afectará a la estructura del mismo.

Impacto.- No es de aplicación dado que no lo prevé la ordenanza municipal.

3.1.3. DB-SE-C Seguridad estructural. Cimientos

El comportamiento de la cimentación se comprobará frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguen, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Estados límite últimos

Se considerarán estados límite últimos todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.1 del DB-SE. Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural;
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Estados límite de servicio

Se considerarán estados límite de servicio todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.2 del DB-SE. Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

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

Acciones.- Las únicas acciones existentes que afectan al terreno son las del edificio proyectado. Por lo que, siguiendo lo indicado en el apartado 2.3.2.2 "Acciones del



edificio sobre la cimentación”, se asignará el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables, y cero para las acciones favorables.

Verificaciones.- Atendiendo a lo indicado en el punto 2.4 se realizarán las siguientes verificaciones:

Estados límites últimos

Verificación de la Estabilidad

El equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) quedará verificado, si para las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la condición:

$$Ed,dst \leq Ed,stab$$

siendo

Ed,dst el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
Ed,stab el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Los valores de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras y desestabilizadoras se determinarán según el apartado 2.4.2.5 del SE-C.

Verificación de la Resistencia

Para el estudio de la resistencia del terreno en cada situación de dimensionado se distinguirá entre resistencia local y resistencia global.

Los cálculos relativos a la resistencia local del terreno tienen como objetivo último asegurar la estabilidad de la cimentación frente a los fenómenos de hundimiento y deslizamiento.

Los cálculos relativos a la resistencia global del terreno, también llamada estabilidad global, tienen como objetivo último asegurar la estabilidad de la cimentación frente a posibles deslizamientos a lo largo de superficies pésimas posibles que la engloben.

La resistencia local o global del terreno quedará verificada si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, la condición:

$$Ed \leq Rd$$

siendo

Ed el valor de cálculo del efecto de las acciones;
Rd el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

El valor de cálculo del efecto de las acciones sobre la cimentación se determinará, para cada situación de dimensionado, según el apartado 2.4.2.5 del SE-C.

**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**
MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERRAZAL MIGUEL, Colegado nº 026691

VISADO

El valor de cálculo de la resistencia del terreno se determinará según el apartado 2.4.2.6 del SE-C.

Verificación de la capacidad estructural la cimentación

La resistencia de la cimentación como elemento estructural quedará verificada si el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural (véase 2.4.1 del SE-C)

Los valores de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación se determinarán según el apartado 2.4.2.5 del SE-C.

El valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se determinará según el apartado 4.2.4 del DB-SE y según las reglas de los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o el código estructural.

Valores de cálculo del efecto de las acciones

Los valores de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación se determinarán, para cada situación de dimensionado, a partir de la combinación de acciones que se deban considerar simultáneamente. Esto incluye tanto las acciones del edificio sobre la cimentación, según el apartado 2.3.2.2 del SE-C, como las acciones geotécnicas transmitidas o generadas por el terreno sobre la misma indicadas en el apartado 2.3.2.3 del SE-C.

El valor de cálculo del efecto de las acciones para cada situación de dimensionado se podrá determinar según la relación:

$$E_d = \gamma_E E \left(\gamma_F \cdot F_{repr} ; \frac{X_K}{\gamma_M} ; a_d \right)$$

Siendo:

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

X_K el valor característico de los materiales;

a_d el valor de cálculo de los datos geométricos;

γ_E el coeficiente parcial para el efecto de las acciones;

γ_F el coeficiente parcial para las acciones;

γ_M el coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

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

Valor de cálculo de la resistencia del terreno

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


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MUÑOZ, Colegado nº 0026491

VISADO

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left(\gamma_F \cdot F_{rep}; \frac{X_K}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Siendo:

γ_R el coeficiente parcial de resistencia

Los coeficientes γ_R se definen en la tabla 2.1.

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

Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones			
		γ_R	γ_M	γ_c	γ_f		
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0 ⁽¹⁾	1,0	1,0	1,0		
	Deslizamiento	1,5 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0		
	Vuelco ⁽²⁾	Acciones estabilizadoras	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⁾	1,5 ⁽⁵⁾	1,0		
	Extraordinaria	Pilotes	Arancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
			Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
		Pantallas	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5 ⁽⁶⁾	1,0	1,0
			Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
Rotación o traslación			Equilibrio límite	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0
			Modelo de Winkler	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0
			Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Hundimiento			2,0 ⁽⁸⁾	1,0	1,0	1,0	
Deslizamiento			1,1 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0	
Vuelco ⁽²⁾			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			
Extraordinaria	Pilotes	Arancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0	
		Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0	
	Pantallas	Rotación o traslación	Equilibrio límite	-	-	-	-
			Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
			Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0
			Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

⁽¹⁾ En pilotes se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas (largo plazo), para métodos basados en fórmulas analíticas (corto plazo), métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hincas con control electrónico de la hincas y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 2,0.

⁽²⁾ De aplicación en cimentaciones directas y muros.

⁽³⁾ En cimentaciones directas, salvo justificación en contrario, no se considerará el empuje pasivo.

Estados límite de servicio

Verificaciones a efectuar



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

La verificación de los estados límite de servicio relacionados con los movimientos de la cimentación podrá llevarse a cabo, mediante criterios basados en valores límite para los siguientes parámetros

(véase Figura 2.1):

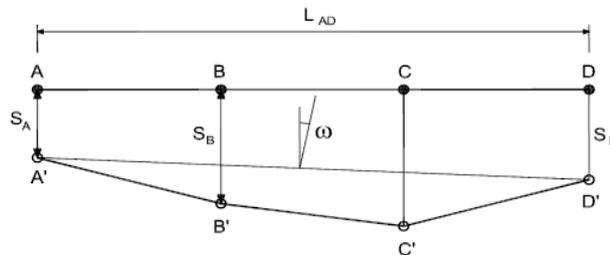


Figura 2.1. Definiciones básicas del movimiento de cimentaciones

Fig 3.7.-Movimiento de cimentaciones

- a) asiento, s , definido como el descenso de cualquier punto de la cimentación de un edificio (Ej.: S_A);
- b) asiento diferencial, δs , definido como la diferencia de asiento entre dos puntos cualesquiera de la cimentación;

$$\delta S_{AB} = S_B - S_A$$

- c) distorsión angular, β , definida como el asiento diferencial entre dos puntos dividido por la distancia que les separa.

$$\beta_{AB} = \frac{\delta s_{AB}}{L_{AB}} = \frac{S_B - S_A}{L_{AB}}$$

Se denomina giro relativo o rotación relativa cuando el asiento diferencial está referido a la distancia medida según la línea que define la inclinación media de la cimentación (línea $A' D'$ en la Figura 2.1);

- d) inclinación, ω , definida como el ángulo girado con respecto a la vertical según la línea media que define la posición deformada de la cimentación;
- e) desplazamiento horizontal, x , definido como el movimiento horizontal de cualquier punto de la cimentación (Ej: X_A);
- f) desplazamiento horizontal diferencial, δx , definido como la diferencia de movimiento horizontal entre dos puntos cualesquiera de la cimentación;

$$\delta x_{AB} = X_B - X_A$$

- g) distorsión horizontal ϵ definida como el desplazamiento horizontal diferencial entre dos puntos dividido por la distancia que los separa.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 DOLEA
 ROBERTO PERZAL MIGUEL Colegado nº 0026491

VISADO

$$\varepsilon_{AB} = \frac{\delta X_{AB}}{L_{AB}} = \frac{X_B - X_A}{L_{AB}}$$

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

Tabla 2.2. Valores límite basados en la distorsión angular

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

Tabla 2.3. Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

Parámetros del terreno de cimentación

Ya indicados en el punto 2.1 de este proyecto

Tipología de la cimentación.

Atendiendo a las condiciones del terreno y al tipo de edificio proyectado, se considera oportuno realizar la cimentación mediante cimentación directa (también denominada superficial). Atendiendo a las necesidades constructivas, se realizarán tres tipos de zapatas, que dividiremos en dos tipos:

Tabla 4.1. Tipos de cimientos directos y su utilización más usual

Tipo de cimiento directo	Elementos estructurales más usuales a los que sirven de cimentación
Zapata aislada	Pilar aislado, interior, medianero o de esquina
Zapata combinada	2 ó más pilares contiguos
Zapata corrida	Alineaciones de 3 o más pilares o muros
Pozo de cimentación	Pilar aislado
Emparrillado	Conjunto de pilares y muros distribuidos, en general, en retícula.
Losa	Conjunto de pilares y muros

El primero de los tipos corresponde a zapatas aisladas, que a su vez dividiremos, en:


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0028499
VISADO

- zapatas centradas en los pilares.- Realizaremos este tipo de cimentación en pilares donde predomine el esfuerzo axial sobre el momento.
- zapatas excéntricas.- Realizaremos este tipo de cimentación lo realizaremos en las zapatas correspondientes a los pórticos de los pilares, en los que predomina el momento flector sobre el axial. De este modo logramos que la reacción de la zapata coincida con la resultante de la composición del axial con el momento, logrando una reacción centrada en la zapata y evitamos colocar vigas centradoras.

El segundo tipo es el que corresponde a las zapatas corridas que realizaremos debajo de los muros de carga sobre los que se sujetará la estructura que conformará el techo de las oficinas.

Mediante estos tipos se consigue una óptima adecuación de las soluciones a los problemas de cimentación que plantea el edificio.

Atendiendo a las indicaciones de de J. Calavera en su obra "Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón" en su Capítulo 63 punto 63.13 "Piezas de atado entre zapatas", aunque no se trata de una zona sísmica, en cuyo caso sería obligatorio, se considera oportuno establecer un atado perimetral que coarte los posibles desplazamientos horizontales en la estructura.

Verificaciones a realizar.

Atendiendo a lo indicado en el punto 4.2.2 del DB SE-C se realizarán las siguientes verificaciones:

Estados límite últimos

Se debe verificar que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, sea adecuado. Los estados límite últimos que siempre habrán de verificarse para las cimentaciones directas, son (véase Figura 4.8 del SE-C)

- a) hundimiento;
- b) deslizamiento;
- c) vuelco;
- d) estabilidad global;
- e) capacidad estructural del cimiento.

La verificación de estos estados límite para cada situación de dimensionado se hará utilizando la expresión (2.2), en vuelco (2.1) del SE-C, y los coeficientes de seguridad parciales para la resistencia del terreno y para los efectos de las acciones del resto de la estructura sobre la cimentación definidos en la tabla 2.1 del SE-C.

Estados límite de servicio

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
BERNABÉ BERZAL MIGUEL, Colegado nº 00265911
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

Las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños (véase la Figura 4.9). Se debe verificar que:

- a) los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir;
- b) los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

Las limitaciones de movimiento o los movimientos máximos admisibles se estipularán en cada caso en función del tipo de edificio, diferenciando entre el edificio objeto del proyecto y las construcciones y servicios próximos según se indica en el apartado 2.4.3 del SE-C.

Condiciones constructivas

Zapatas

Precauciones contra defectos del terreno

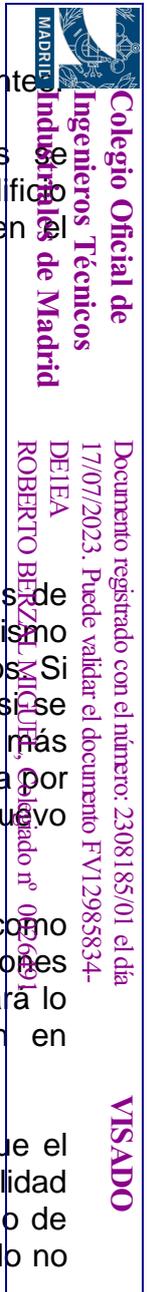
Todas las cimentaciones directas sobre zapatas se conciben en la hipótesis de que el suelo situado debajo de las mismas se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante las investigaciones realizadas para estudiarlos. Si el suelo contiene bolsadas blandas no detectadas por dichos reconocimientos, o si se altera la estructura del suelo durante su excavación, el asiento será mayor y más irregular de lo que se ha supuesto. Si dentro de la zona que pudiera quedar afectada por la zapata se encuentran puntos excepcionalmente blandos, debe proyectarse de nuevo la zapata.

Todos los elementos encontrados en el fondo de las excavaciones, tales como rocas, restos de cimentaciones antiguas y, de una manera general, todos los lentejones resistentes susceptibles de formar puntos duros locales, serán retirados y se rebajará lo suficiente el nivel del fondo de la excavación para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas.

De la misma manera, todos los lentejones o bolsadas más compresibles que el terreno en conjunto serán excavados y sustituidos por un suelo de compresibilidad sensiblemente equivalente a la del suelo general, o por hormigón en masa. El suelo de relleno debe compactarse convenientemente, pues una simple colocación por vertido no puede asegurar el grado de compresibilidad requerido.

Solera de asiento

Si las zapatas son de hormigón en masa o armado, sobre la superficie de la excavación debe extenderse una capa de hormigón, de regularización, que recibe el nombre de solera de asiento u hormigón de limpieza.



La solera de asiento tiene por misión crear una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y, en suelos permeables, evitar que penetre la lechada del hormigón estructural en el terreno y queden los áridos de la parte inferior mal recubiertos.

El espesor mínimo de la solera de asiento será de 10 cm. El nivel de enrase de la solera de asiento será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

Excavaciones

Terminación de las excavaciones

La terminación de la excavación en el fondo y las paredes debe tener lugar inmediatamente antes de la colocación de la solera de asiento, sea cual sea la naturaleza del terreno. Especialmente se tendrá en cuenta en terrenos arcillosos.

Si la solera de asiento no puede ponerse en obra inmediatamente después de terminada la excavación, debe dejarse ésta de 10 a 15 centímetros por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable.

Una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de construir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Dimensiones de las excavaciones

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto.

La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos o las que el Director de Obra ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Excavaciones en presencia de agua

En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones de las zapatas, el agotamiento se mantendrá durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación.

El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID**
DEI-EA
ROBERTO BERZAL EZEQUIEL, Colegido nº 002691

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

En el caso de excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento del fondo de la excavación previo a la ejecución de las zapatas.

Cuando haya que efectuar un saneamiento temporal del fondo de las excavaciones por absorción capilar del agua del suelo, para permitir la ejecución en seco, en los suelos arcillosos, se emplearán materiales secos permeables.

En el caso de excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, debe comprobarse, según las características del suelo, si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable por agotamiento o por drenaje.

Drenajes y saneamiento del terreno

Siempre que se estime necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación.

El drenaje se podrá realizar con drenes colocados en el fondo de zanjas, en una perforaciones inclinadas con suficiente pendiente (por lo menos 5 cm por metro), mediante empedrados, o con otros materiales idóneos.

Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal de al menos 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

Se podrá también emplear un procedimiento mixto, de dren y empedrado, colocando un dren en el fondo del empedrado.

Precauciones contra el hielo

Si el fondo de la excavación se inunda y hiela, o presenta capas de agua transformadas en hielo, no se procederá a la construcción de la zapata antes de que se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

La temperatura mínima de hormigonado será la indicada en el Código Estructural.

Precauciones contra aterramientos

Deben adoptarse las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquéllas.

Precauciones contra la inundación.

En el caso de inundación de las excavaciones durante los trabajos de cimentación, deben adoptarse las disposiciones necesarias de evacuación de las aguas.

**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**
MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEBIA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Estas disposiciones deben ser tales que en ningún momento, durante o después de la terminación de las obras, la acción del agua dé lugar a aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Ejecución de zapatas de hormigón armado.

El recubrimiento mínimo de la armadura se ajustará a las especificaciones del Código Estructural.

Las armaduras verticales de los pilares deben penetrar en la zapata hasta el nivel de la capa inferior de armadura de ésta.

Las zapatas se hormigonarán a sección de excavación completa, después de la limpieza del fondo, si las paredes de la excavación presentan una cohesión suficiente. En caso contrario, el hormigonado se ejecutará entre encofrados que eviten los desprendimientos.

Si el nivel de fabricación del hormigón es superior al de hormigonado de las zapatas, la colocación del hormigón se efectuará mediante los dispositivos necesarios para evitar la caída libre del hormigón.

La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes.

No debe circularse sobre el hormigón fresco.

Control

Generalidades

Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.

En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.

La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.

En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 00262911
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

- a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
- b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
- c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.

Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación

Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.

En particular se debe comprobar que:

- a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;
- b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;
- c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;
- d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;
- e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres;

Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción

Se comprobará que:

- a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción.
- b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.



Roberto Pozo y Jiquel
Ingenieros Técnicos
Colegio Oficial de
Ingenieros de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEZAMA
ROBERTO POZO Y JIQUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Comprobaciones durante la ejecución

Se dedicará especial atención a comprobar que:

- a) el replanteo es correcto;
- b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;
- c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;
- d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias de proyecto
- e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;
- f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;
- g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;
- h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto;
- i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;
- j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;
- k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas;
- l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes;
- m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;
- n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;
- o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;
- p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

Comprobaciones finales

Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;
- b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;



c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;

d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;

b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;

c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;

d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

3.1.4. DB-SE-A Seguridad estructural acero

Vida útil de Cálculo

Se reproduce a continuación la Tabla 2.1 de la UNE-EN 1990



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Tabla 5.1. Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura ⁽¹⁾

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal ⁽²⁾	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes de longitud total igual o superior a 10 metros y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

A la vista de la misma se considera oportuno asignar una vida útil de 50 años a la estructura.

Coefficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia

Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

a) $\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material

b) $\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad

c) $\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión

d) $\gamma_{M3} = 1,1$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.

$\gamma_{M3} = 1,25$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.

$\gamma_{M3} = 1,4$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

Materiales


Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERMARAZ MIGUEL, Colegiado nº 0026491
VISADO

Atendiendo al DB SE-A en su punto 4 se considera oportuno utilizar, para los elementos resistentes de acero laminado estructural el acero del tipo:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

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

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

Fig 3.11.-Características mecánicas de los aceros

El acero elegido tiene las siguientes características:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2·10⁻⁵ (°C)⁻¹
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Resistencia de cálculo.

Se define resistencia de cálculo, f_{yd} , al cociente de la tensión de límite elástico del material y el coeficiente de seguridad del material:

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

siendo:

f_y tensión del límite elástico del material base (tabla 4.1). No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

γ_M coeficiente parcial de seguridad del material, de acuerdo al apartado 2.3.3 del DB-SE-A,

En las comprobaciones de resistencia última del material o la sección, se adopta como resistencia de cálculo el valor

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

siendo:

γ_{M2} coeficiente de seguridad para resistencia última.

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0826491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Análisis estructural y caracterización de las uniones entre elementos.

Atendiendo a lo indicado en el punto 5 del DB SE-A se realiza la comprobación de los estados límites tanto último como de uso. Para ello se realiza el cálculo mediante programa informático que utiliza métodos matriciales basados en modelos elásticos para la determinación de los esfuerzos.

Para proceder al análisis de la estructura se realizan las siguientes simplificaciones.

- Las luces de cálculo son las correspondientes a los ejes de los diferentes elementos que componen la estructura
- Las uniones entre las diferentes barras que componen los pórticos se consideran uniones rígidas, de forma que se considera nulo el giro entre ambas.
- La unión de los pórticos a la cimentación se considera un empotramiento perfecto, de forma que se impiden tanto el giro como el desplazamiento en ese nudo.
- Las correas que dan soporte a la cubierta de la nave se asemejan a vigas continuas simplemente apoyadas sobre los pórticos. De forma que se impiden sus desplazamientos pero no sus giros.
- Los pilares de las cabeceras de la nave, cuya función es absorber el empuje del viento sobre los cerramientos de la nave se consideran empotrados en la cimentación y simplemente apoyados en el pórtico de cabecera correspondiente.
- El empuje, que los pilares contraviento de las cabeceras ejercen contra los pórticos de las mismas se transmiten a la cimentación mediante una estructura triangular de cruces de San Andrés.
- Se considera que los empujes horizontales perpendiculares a las paredes laterales del edificio se transmiten al suelo a través de la capacidad a flexión de las barras y las uniones rígidas.

Tipos de secciones

Atendiendo a la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección solicitada la SE-A clasifica la misma dentro de una de estos cuatro tipos:

Tabla 5.1 Clasificación de secciones transversales solicitadas por momentos flectores

Clase 1: Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
Clase 2: Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
Clase 3: Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
Clase 4: Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Se indican a continuación las diferentes clases en las que se encuadran los principales perfiles normalizados.

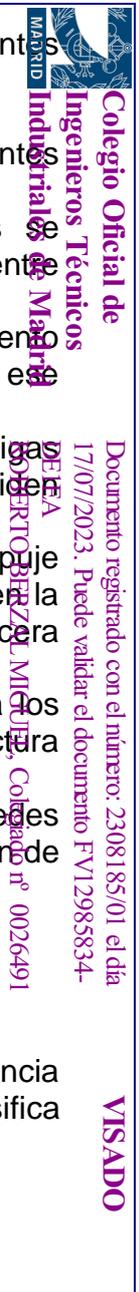




Tabla 8.1. Clasificación de perfiles IPE, IPN y UPN

h (mm)	IPE						IPN						UPN					
	S235		S275		S355		S235		S275		S355		S235		S275		S355	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
140	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
160	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
180	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
200	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
220	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
240	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
260							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
270	2	1	2	1	3	1												
280							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
300	2	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
320							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
330	2	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
340							1	1	1	1	1	1						
350													1	1	1	1	1	1
360	2	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1						
380							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
400	3	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1						
450	3	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1						
500	3	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1						
550	4	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1						
600	4	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1						


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Tabla 8.2. Clasificación de perfiles HEA, HEB y HEM

h (mm)	HEA						HEB						HEM					
	S235		S275		S355		S235		S275		S355		S235		S275		S355	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
140	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
160	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
180	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
200	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
220	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
240	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
260	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
280	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
300	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
320	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
340	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
360	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
400	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
450	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
500	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
550	2	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
600	2	1	3	1	4	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1
650	3	1	4	1	4	1	2	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1
700	3	1	4	1	4	1	2	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	1
800	4	1	4	1	4	1	3	1	3	1	4	1	1	1	2	1	3	1
900	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4	1	2	1	3	1	4	1
1000	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4	1

Atendiendo a lo indicado en las citadas tablas la norma establece los métodos de cálculo que se podrán adoptar para cada tipo de sección.

Tabla 5.2 Métodos de cálculo

Clase de sección	Método para la determinación de las so-licitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
Plástica	Plástico o Elástico	Plástico o Elástico
Compacta	Elástico	Plástico o Elástico
Semicompacta	Elástico	Elástico
Esbelta	Elástico con posible reducción de rigidez	Elástico con resistencia reducida

Comprobación de los estados límites últimos. Resistencia de las secciones.

Resistencia a tracción

Se comprobará que las sollicitaciones no son superiores a la resistencia plástica a la tracción mediante la siguiente expresión:

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Resistencia a corte

Se comprueba que el cortante de cálculo es inferior a la resistencia plástica a esfuerzo cortante:

$$V_{pl,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

Siendo:

$$A_V = h \cdot t_w$$

Resistencia a compresión

Se comprueba que la resistencia plástica de la sección bruta será mayor a esfuerzos de cálculo.

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Resistencia a flexión

La resistencia de las secciones a flexión, $M_{c,Rd}$, será:

- a) la resistencia plástica de la sección bruta para las secciones de clase 1 y 2:

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

Siendo

W_{pl} módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión

- b) la resistencia elástica de la sección bruta para las secciones de clase 3:

$$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

siendo

W_{el} módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión.

- c) la resistencia a abolladura para las secciones de clase 4:

$$M_{0,Rd} = W_{eff} \cdot f_{yd}$$

siendo

W_{eff} módulo elástico de la sección eficaz (correspondiente a la fibra con mayor tensión).





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

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

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{zEd} + N_{SEd} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad \text{Para secciones de clase 4}$$

siendo

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

Resistencia a pandeo

La barras a compresión se comprobarán a pandeo según se indica en el punto 6.3.2 de la SE-A.

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

siendo

A área de la sección transversal en clases 1, 2 y 3, o área eficaz A_{eff} en secciones de clase 4,

f_{yd} resistencia de cálculo del acero, tomando $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ con $\gamma_{M1} = 1,05$ de acuerdo a 2.3.3

χ coeficiente de reducción por pandeo, cuyo valor puede obtenerse en los epígrafes siguientes en función de la esbeltez reducida y la curva de pandeo apropiada al caso.

El valor de χ , en el caso de barras de sección constante, se toma de la tabla:


Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO



Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a ₀	a	b	c	d
Coeficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

⁽¹⁾ esbeltez intolerable en los elementos principales
⁽²⁾ esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

En la tabla se entra con el valor de la esbeltez reducida que se calcula de acuerdo con la expresión:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

Siendo

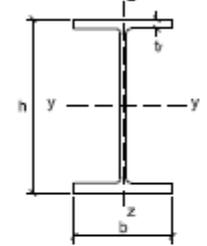
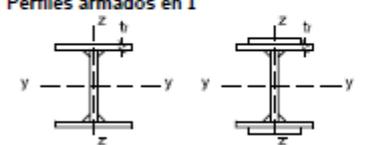
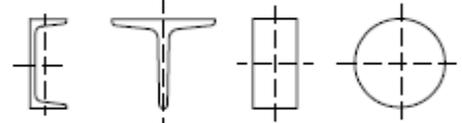
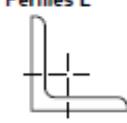
E módulo de elasticidad;

I momento de inercia del área de la sección para flexión en el plano considerado;

L_k longitud de pandeo de la pieza, equivalente a la distancia entre puntos de inflexión de la deformación de pandeo que la tenga mayor. Para los casos canónicos se define en la tabla 6.1 en función de la longitud de la pieza.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

Tabla 6.1 Longitud de pandeo de barras canónicas					
Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_x	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal							
Tipo de sección	Tipo de acero	Eje de pandeo ⁽¹⁾		S235 a S355		S450	
		y	z	y	z	y	z
Perfiles laminados en I 		$h/b > 1,2$	$t \leq 40$ mm	a	b	a_0	a_0
			$40 \text{ mm} < t \leq 100$ mm	b	c	a	a
		$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100$ mm	b	c	a	a
			$t > 100$ mm	d	d	c	c
Perfiles armados en I 			$t \leq 40$ mm	b	c	b	c
			$t > 40$ mm	c	d	c	d
Agrupación de perfiles laminados soldados 				c	c	c	c
Tubos de chapa simples o agrupados 			laminados en caliente	a	a	a_0	a_0
			conformados en frío	c	c	c	c
Tipo de sección	Tipo de acero	Eje de pandeo ⁽¹⁾		S235 a S355		S450	
Perfiles simples U, T, chapa, redondo macizo 				y	z	y	z
					c	c	c
Perfiles L 				b	b	b	b

⁽¹⁾ Para el significado del eje de pandeo, y los términos h, b, t, t_w véase anejo B
⁽²⁾ La variable a se refiere al ancho de qarqanta de la soldadura

Fig 3.12.-Longitud de pandeo de barras canónicas

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
VISADO

Uniones

Las uniones de los diferentes elementos que componen la estructura del edificio se realizarán mediante soldadura. Todas las soldaduras se realizarán en ángulo. La

El cálculo de la sección de contacto entre el pilar de los pórticos y la cimentación se realizará mediante placas de anclaje que se calculan de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.8.1 del DB SE-A de acuerdo con los siguientes esquemas:

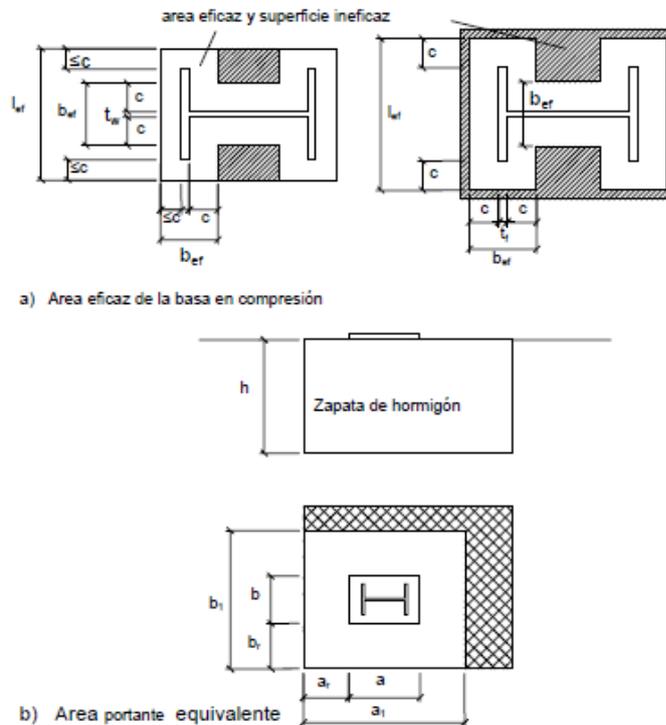


Figura 8.12 Bases de soportes

Fig 3.14.-Área eficaz en placas de anclaje

El valor del parámetro c viene determinado por la siguiente expresión:

$$c \leq t \sqrt{\frac{f_{yd}}{3 f_{jd}}}$$

Siendo

t espesor de la basa,

f_{yd} resistencia de cálculo del acero de la basa, con $\gamma_M=1,1$.

f_{jd} resistencia portante de la superficie de asiento, de valor definido en la instrucción de hormigón. Para el caso de apoyos sobre macizos, que aseguran un confinamiento al hormigón, dicha resistencia puede alcanzar el valor:

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3,3 f_{cd}$$

β_j el coeficiente de la unión. Puede tomarse $\beta=2/3$ siempre que la resistencia característica del mortero de nivelación no sea inferior a 0,2 veces la

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
VISADO

resistencia característica del hormigón, y que su espesor no sea superior a 0,2 veces el ancho menor de la basa.

f_{cd} valor de cálculo de la resistencia a compresión del hormigón sobre probeta cilíndrica, de acuerdo a la instrucción aplicable al hormigón armado.

k_j factor de concentración, dependiente del área portante equivalente de hormigón, de valor:

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 b_1}{ab}} \leq 5$$

a, b dimensiones de la placa de asiento

a_1, b_1 : dimensiones del área portante equivalente, (figura 8.12.b) cuyos valores serán los más pequeños de los obtenidos de la tabla 8.2.

Tabla 8.2 Dimensiones del área portante equivalente

a_1	b_1
$a_1 = a + 2 a_r$	$b_1 = b + 2 b_r$
$a_1 = 5 a$	$b_1 = 5 b$
$a_1 = a + h$	$b_1 = b + h$
$a_1 = 5 b_1$ pero $a_1 \geq a$	$b_1 = 5 a_1$ pero $b_1 \geq b$

l_{ef}, b_{ef} : longitud y anchura eficaces de cada región en comprimida de la basa, que se determinará siguiendo lo indicado en la figura 8.12

Resistencia a Cortante:

En el caso de existir elementos de cortante, la resistencia de cálculo corresponderá a la aportada por éstos. En caso de no existir, se considerarán:

- a) La resistencia de cálculo por rozamiento entre la placa base y el hormigón o mortero de nivelación, será:

$$F_{f,Rd} = C_{f,d} \cdot N_{c,Sd}$$

siendo

$C_{f,d}$ coeficiente de rozamiento entre la placa base y el hormigón, que podrá tomar los valores siguientes:

- para mortero de cemento y arena $C_{f,d} = 0,20$;
- para morteros especiales y para el caso de contacto directo con el hormigón, $C_{f,d} = 0,30$.

$N_{c,Sd}$ fuerza de cálculo a compresión transmitida por el pilar.

- b) La resistencia a cortante de un perno de anclaje $F_{vb,Rd}$ será el menor de los valores dados por:

- i) la resistencia del perno;

MADRID 

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

ii) el valor:

$$F_{vb,Rd} = \frac{\alpha_b f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}}$$

siendo

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\alpha_b = 0,44 - 0,0003 f_{yb}$$

f_{yb} límite elástico del acero del perno en N/mm², (la expresión 0,0003 en α_b tiene dimensiones de mm²/N).

f_{ub} resistencia última del acero del perno

A_s área resistente a tracción del perno.

c) En el caso de no disponer de elementos especiales para transmitir el cortante la resistencia de cálculo a cortante será:

$$F_{v,Rd} = F_{f,Rd} + n \cdot F_{vb,Rd}$$

siendo

n número de pernos de la placa base.

Cálculo de las soldaduras

A la hora de elegir el proceso de soldeo a emplear en la unión de los diferentes elementos que componen la estructura de la nave, son determinantes las condiciones en las que se va a tener que realizar que llevar a cabo. En el caso de las estructura objeto de proyecto se hace necesaria la elección de un proceso de soldeo que pueda ser ejecutado con equipos portátiles y en unas condiciones que no siempre van a ser las más favorables.

De los diferentes sistemas de soldeo que se utilizan actualmente, se considera que el más idóneo es el denominado "Soldadura por arco manual con electrodo revestido" SMAW (Shielded Metal Arc Welding). Se elige este procedimiento por su flexibilidad de uso, ya que se encuentran en el mercado equipos portátiles perfectamente adaptables a las condiciones específicas del trabajo en obra. La única instalación previa que necesitan estos equipos es una toma de corriente, elemento que se encuentra en la inmensa mayoría de las obras de edificación. A parte de las consideraciones anteriormente realizadas, la práctica cotidiana ha demostrado que el procedimiento es perfectamente adaptable a este tipo de trabajos.

Fundamentos del método



El método también llamado Manual Metal Arc (MMA), se fundamenta en el aprovechamiento del calor que genera el arco eléctrico provocado entre el electrodo y el material de base. El calor hace que se funda el electrodo produciéndose así una transferencia de gotas al material base, estas constituyen el material de aportación. A su vez, el calor provoca también que se queme el recubrimiento, produciéndose así la atmósfera adecuada. Sus escorias, al depositarse en el baño fundido, flotan encima de él por efecto de la tensión superficial y de la viscosidad, formando una capa protectora del baño que impide la oxidación del cordón.

El electrodo

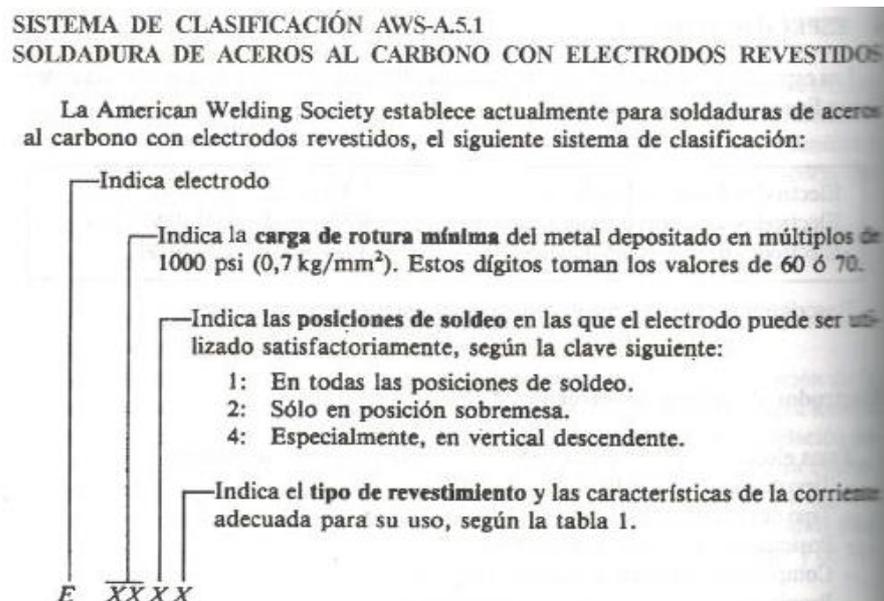
Una vez elegido el proceso de soldeo, se plantea la posibilidad de utilizar diferentes tipos de electrodos y de revestimientos para los mismos.

El electrodo consta de dos partes fundamentales: una varilla metálica que generalmente es de acero y que constituye el material de aportación, y un revestimiento concéntrico de flux extruido y seco.

El revestimiento.- Su composición suele ser muy compleja y secreta para cada fabricante, empleándose diferentes elementos. Los fabricantes se limitan a garantizar la composición química del metal depositado y sus características mecánicas.

Elección del electrodo

De acuerdo con lo anterior se elige un electrodo con recubrimiento de rutilo que recibe la denominación AWS-E-6013. Las características del electrodo seleccionado se pueden deducir en la siguiente tabla:




Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 BERTHA
 EZEQUIEL GONZÁLEZ, Colegado nº 0026491
VISADO

TABLA 1
Revestimiento del electrodo y tipo de corriente

Dígito	Revestimiento-Aglomerante	Corriente alterna	Corriente continua electrodo conectado a	
			polo (+)	polo (-)
0 { Si el tercer dígito es: } 1 2	Celulósico-Silicato sódico		X	
	Ácido	X	X	X
1	Celulósico-Silicato potásico	X	X	
2	Rutilo-Silicato sódico			X
3	Rutilo-Silicato potásico	X	X	X
4	Rutilo gran rendimiento	X	X	X
5	Básico-Silicato sódico		X	
6	Básico-Silicato potásico	X	X	
7	Ácido gran rendimiento	X	X	X
8	Básico gran rendimiento	X	X	

Silicato sódico	Silicato potásico
Necesita para ionizarse una elevada tensión de trabajo y, como consecuencia de la mayor energía, origina un arco fuerte, penetraciones más profundas y mayor tasa de deposición.	Necesita para ionizarse una baja tensión de trabajo y, como consecuencia de la menor energía, origina un arco suave. Permite el uso de corriente alterna. Absorbe más humedad, por lo que el metal depositado contiene mayor cantidad de hidrógeno.

Fig 3.15.-Denominación de los electrodos

Electrodo con recubrimiento de rutilo para aceros al carbono. El diámetro de mismo se determinará de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

RELACIÓN ESPESOR-DIÁMETRO-INTENSIDAD.

Esesor chapas (mm)	Diámetro electrodos (mm)	Intensidad corriente (A)
2-4	2.5-3	60-100
4-6	3-4	100-150
6-10	4-5	150-200
>10	6-8	200-400

Características del electrodo

ELECTRODOS REVESTIDOS

GRICON 33

NORMA

AWS/ ASME: SFA - 5.1
 COVENIN: No. 1477 - 2001
 POSICIONES: Todas
 CORRIENTE: Alterna o Continua, Polo Negativo (-)

CLASIFICACIÓN

E6013
 E41413

MADRID 

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

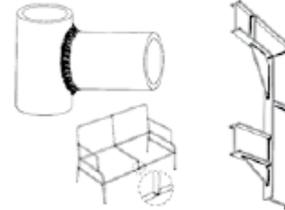
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIF-04

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

Valores Típicos:

Composición química: C: 0,10% Mn: (0,50 - 0,80) % Si: 0,30 %
 Resistencia a la tracción: (510 - 560) N/mm² (72,86 - 81,45) ksi
 Límite elástico: (420 - 480) N/mm² (58,60 - 66,98) ksi
 Alargamiento (L = 5d): (23 - 27) %
 Resistencia al impacto: No requerida por AWS

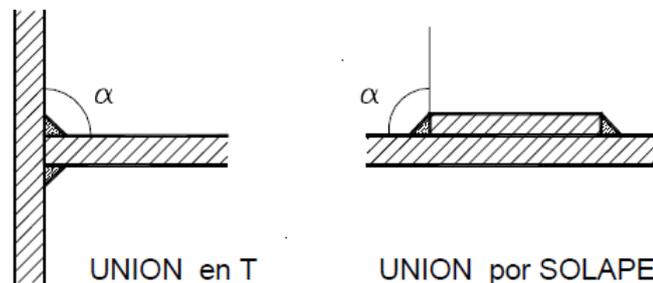


Diámetro (mm)	Diámetro (pulg)	Longitud (mm)	Intensidad (amp)	Peso Paq. (kg)
2,50	3/32	350	60-90	10
3,25	1/8	350	90-130	10
4,00	5/32	350	120-170	10
5,00	3/16	350	170-240	10

Fig 3.16.-Características del electrodo

Calculo de las soldaduras

La soldadura en ángulo se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo a comprendido entre 60° y 120°. Las uniones pueden ser en T o en solape, tal y como se observa en la figura:

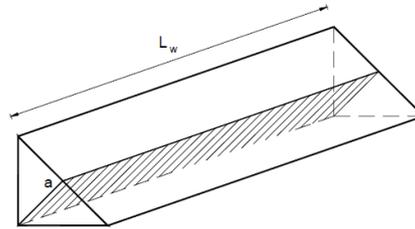


El diseño y cálculo de las uniones resueltas por medio de soldadura en ángulo dependerá de la geometría de la unión a resolver así como de los esfuerzos a transmitir por parte de los cordones dispuestos, teniendo en cuenta la condición que establece el artículo 8.21, DB-SE-A en el que se establece que las uniones se deberán dimensionar con capacidad para transmitir los mínimos siguientes:

- en el caso de nudos rígidos y empalmes la mitad de la resistencia última de cada una de las piezas a unir;
- en el caso de uniones articuladas la tercera parte del axil o el cortante último (según el caso) de la pieza a unir.

El cálculo de los cordones de soldadura en ángulo en las uniones de estructuras de acero consiste en determinar el espesor de garganta -a- y la longitud de los mismos -Lw- en función de los esfuerzos a transmitir y la geometría de la unión.

Considerando que el cordón de soldadura en ángulo se puede asimilar a un prisma de base triangular, se define espesor de garganta como la altura de la sección transversal del cordón perpendicular a la cara exterior de la soldadura, siendo la longitud eficaz del mismo, igual a la longitud real siempre que el espesor del cordón sea el nominal a lo largo de toda su longitud, tal y como se representa en la figura:



Teniendo en cuenta que las condiciones que se establecen en este punto son aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor, y son de aceros soldables, el proceso de cálculo del cordón de soldadura consiste en:

- Determinar la resistencia por unidad de superficie del cordón de soldadura.
- Establecer el espesor de garganta del cordón a disponer en función de los espesores de las chapas a unir.
- Calcular la longitud del cordón de soldadura cuyo en función de los esfuerzos a transmitir y el espesor de garganta a disponer.
- Verificar que la rigidez de la unión calculada corresponde al modelo de nudo a diseñar, rígido o articulado, cumpliendo las condiciones de diseño pertinentes.

La resistencia por unidad de superficie del cordón de soldadura en ángulo es igual a $f_{vW,d}$ cuyo valor se obtiene a partir de la expresión:

$$f_{vW,d} = \frac{f_u / \sqrt{3}}{\beta_W \cdot \gamma_{M2}}$$

Siendo:

f_u resistencia a tracción del acero de las chapas a soldar

$\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad de la unión soldada

β_W coeficiente de correlación en función del tipo de acero de las piezas a soldar, cuyo valor se obtiene a partir del límite elástico del acero de las chapas a unir en la tabla

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIBA
 ROBERTO BERMAL MIGUEL Colegista nº 0026491
VISADO

tabla 1		
acero	f_u N/mm ²	β_w
S 235	360	0,80
S 275	430	0,85
S 355	510	0,90

Sustituyendo los valores de f_u y β_w para las calidades habituales de acero estructural, se obtienen los valores de la tabla:

tabla 2			
acero	f_u N/mm ²	β_w	$f_{w,d}$ N/mm ²
S 235	360	0,80	207,8
S 275	430	0,85	222,7
S 355	510	0,90	261,7

El espesor de garganta de una soldadura en ángulo deberá cumplir la condición:

$$a \leq 0,7 \cdot e_{\min}$$

siendo e_{\min} el mínimo espesor de las chapas soldadas. El resultado de la expresión anterior se redondeará a la baja, no pudiendo adoptar valores inferiores a los de la tabla en función del espesor de las chapas.

- $a \geq 3$ mm para $e_{\min} \leq 10$ mm
- $a \geq 4,5$ mm para $e_{\min} \leq 20$ mm
- $a \geq 5,6$ mm para $e_{\min} > 20$ mm

El valor de la garganta deberá estar entre los indicados en la presenta tabla en función del espesor de las chapas a unir.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

TABLA 2
Valores límite de la garganta de una soldadura en ángulo en una unión de fuerza

Espesor de la pieza (mm)	Garganta a	
	Valor máximo (mm)	Valor mínimo (mm)
4.0- 4.2	2.5	2.5
4.3- 4.9	3	2.5
5.0- 5.6	3.5	2.5
5.7- 6.3	4	2.5
6.4- 7.0	4.5	2.5
7.1- 7.7	5	3
7.8- 8.4	5.5	3
8.5- 9.1	6	3.5
9.2- 9.9	6.5	3.5
10.0-10.6	7	4
10.7-11.3	7.5	4
11.4-12.0	8	4
12.1-12.7	8.5	4.5
12.8-13.4	9	4.5
13.5-14.1	9.5	5
14.2-15.5	10	5
15.6-16.9	11	5.5
17.0-18.3	12	5.5
18.4-19.7	13	6
19.8-21.2	14	6
21.3-22.6	15	6.5
22.7-24.0	16	6.5
24.1-25.4	17	7

Dado el esfuerzo que solicita a la unión, una vez obtenido el espesor de garganta, función del espesor de las chapas a unir, la longitud del cordón de soldadura a disponer deberá cumplir la condición de la ecuación

$$F_{w,Ed} \leq a \cdot L_W \cdot f_{vW,d}$$

Es decir, la longitud dispuesta de cordón de soldadura, L_W deberá ser:

$$L_W \geq \frac{F_{Ed}}{a \cdot f_{vW,d}}$$

Además se deberán cumplir las siguientes disposiciones mínimas:

$$L > 40 \text{ mm } \text{ ó } 6 \cdot a$$

En cordones laterales -paralelos al esfuerzo- que transmitan axiles entre las piezas unidas, su longitud mínima será,

$$L > b \text{ ó } 15 \cdot a$$

siendo b la anchura de la pieza unida.

Determinado el espesor de garganta y la longitud del cordón de soldadura en ángulo a disponer, la resistencia del mismo será igual al valor obtenido en la ecuación

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA

ROBERTO BERZAL MORALES, Colegado nº 0026491

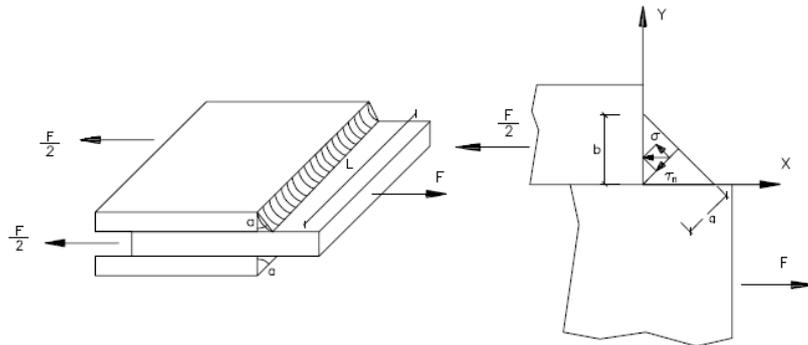
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

$$F_{w,Rd} = a \cdot L_w \cdot f_{vw,d}$$

Resistencia que deberá ser mayor o igual al esfuerzo que solicita a la soldadura. Esta comprobación se realiza en aquellos casos en que la longitud del cordón de soldadura es limitada, debiendo comprobar que, el cordón de soldadura dispuesto es suficiente para transmitir los esfuerzos previstos.

Cálculo de los cordones frontales.-



La sección de garganta se considera abatida sobre el plano de uno cualquiera de los lados del cordón. En este plano abatido

$$n = \frac{F}{2 \cdot l \cdot a} \quad \tau_n = 0 \quad \tau_a = 0$$

Que operando de forma conveniente:

$$\sigma = n \cdot \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a}$$

$$\tau_n = n \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a}$$

$$\tau_a = \tau_a = 0$$

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma^2 + 1.8 \cdot \tau_n^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a}\right)^2 + 1.8 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a}\right)^2}$$

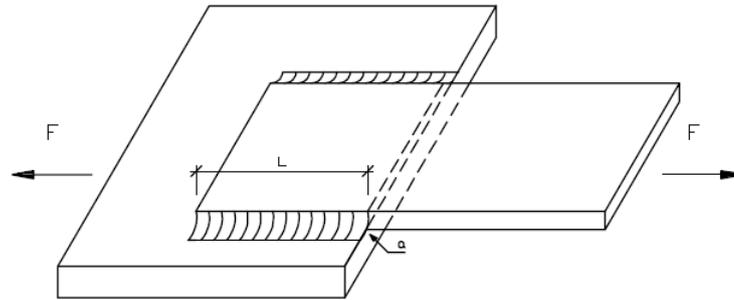
$$\sigma_c = \sqrt{1.4} \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a} = 1.18 \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a} \leq \sigma_u$$

A efectos prácticos se usa la siguiente expresión:

$$\frac{F}{2 \cdot l \cdot a} \leq 0.85 \cdot \sigma_u$$

Cálculo de cordones laterales.-

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIJA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
VISADO



La sección de garganta se considerará abatida sobre el plano de la superficie de contacto entre las dos piezas. Las dos secciones quedarán así contenidas en el mismo plano y sometidas a la tensión t_a . Esta tensión puede considerarse como uniforme a lo largo del cordón, siempre que la longitud de ésta no exceda de cincuenta veces el espesor de garganta, ni de doce veces el ancho del perfil unido.

$$n = 0 \quad \tau_n = 0 \quad t_a = \tau_a = \frac{F}{2 \cdot l \cdot a}$$

$$\sigma_c = \sqrt{1.8 \cdot \left(\frac{F}{2 \cdot l \cdot a}\right)^2} = 1.34 \cdot \frac{F}{2 \cdot l \cdot a} \leq \sigma_u$$

A efectos prácticos se usa la expresión:

$$\frac{F}{2 \cdot l \cdot a} \leq 0.75 \cdot \sigma_u$$

Cálculo de las secciones con diferentes tipos de cordones.-

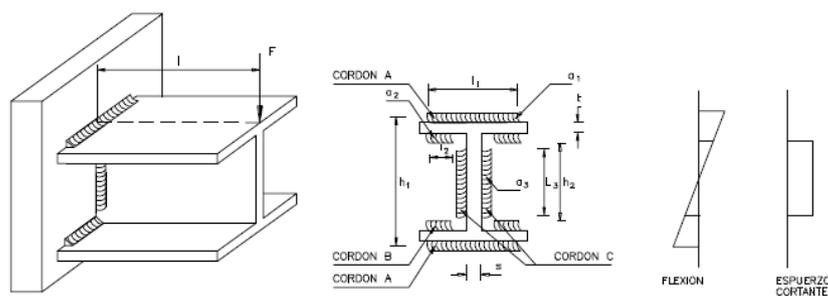


Fig 3.17.-Detalle de las soldaduras de la placa de anclaje

Se considera que el esfuerzo cortante actúa únicamente sobre los cordones que unen el alma y que puede considerarse como distribuido uniformemente en su sección de garganta:

$$t_a = \tau_a = \frac{F}{2 \cdot a_3 \cdot L_3} \leq \sigma_u$$

Las tensiones debidas al momento flector se calculan teniendo en cuenta el área

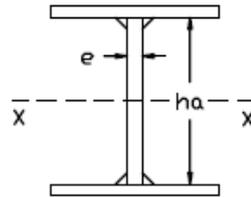
$$n = \frac{M}{W} \quad \sigma_n = \tau_n = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot n$$

Para los cordones exteriores sólo se considera el momento flector:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_n^2 + 1.8 \cdot \tau_n^2} = \sqrt{\frac{2.8 \cdot n^2}{2}} = 1.18 \cdot n = 1.18 \cdot \frac{M}{W} \leq \sigma_u$$

$$W = a_1 \cdot L_1 \cdot h_1 + 2 \cdot L_2 \cdot a_2 \cdot h_2$$

Unión del alma con las platabandas.-



Deberá cumplirse que:

$$\frac{F \cdot S}{2 \cdot a \cdot I_x} \leq 0.75 \cdot \sigma_u$$

Siendo:

F Esfuerzo cortante en la sección.

S Momento estático de la platabanda respecto al eje X

Ix Momento de inercia de la sección completa respecto al eje X

Puede, del lado de la seguridad, utilizarse la fórmula simplificada siguiente:

$$\frac{F}{2 \cdot a \cdot h_a} \leq 0.75 \cdot \sigma_u$$

3.1.5. Cumplimiento del Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.

Le es de aplicación a este proyecto ya que estará dotado de una nueva estructura de hormigón y acero.

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

3.1.5.1. Vida útil de nominal

Atendiendo las indicaciones de la propiedad y a lo indicado en el Artículo 5.1.1 de código que remite al Anejo 18, se considera oportuno establecer una vida útil de

Tabla 2.1 Vida útil nominal

Categoría de vida útil	Vida útil nominal (años)	Ejemplos
1	10	Estructuras temporales ⁽¹⁾
2	10 a 25	Partes reemplazables de la estructura, por ejemplo vigas carril, aparatos de apoyo
3	15 a 30	Estructuras agrícolas y similares
4	50	Estructuras de edificación y otras estructuras comunes
5	100	Estructuras de edificios monumentales, puentes y otras estructuras de ingeniería civil
(1) Las estructuras o partes de estructuras que pueden desmontarse con vistas a ser reutilizadas no deben considerarse como temporales.		

3.1.5.2. Exigencia seguridad y de funcionalidad estructural

Para satisfacer este requisito, la estructura se proyecta, se construirá, se controlará y mantendrá de forma que se cumplan unos niveles mínimos de fiabilidad para cada una de las exigencias que se establecen en los apartados siguientes, de acuerdo con el sistema de seguridad recogido en los Anejos 18 a 32.

3.1.5.3. Exigencia de resistencia y estabilidad.

El nivel de fiabilidad mínima que, con carácter general, debe asegurarse en las estructuras incluidas en el ámbito de este Código viene definido por la clase de fiabilidad RC2 de las definidas en el apartado B.3.2 del Anejo 18. Consecuentemente, su índice de fiabilidad para el período de referencia de 50 años, no deberá ser inferior a 3,8.

3.1.5.4. Exigencia de aptitud al servicio

El nivel de fiabilidad mínima que debe asegurarse para su aptitud al servicio en la estructura, viene definido por la clase de fiabilidad RC2 de las definidas en el apartado B.3.2 del Anejo 18. Consecuentemente, su índice de fiabilidad para un período de referencia de 50 años, no deberá ser inferior a 1,5.

3.1.5.5. Exigencia de robustez y redundancia

La propiedad no establece ningún tipo de garantía adicional



Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA
ROBERTO BERZAL SUAREZ, Colegado nº 0026792

VISADO
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

3.1.5.6. Criterio de seguridad (Artículo 8)

Atendiendo a lo indicado, se utiliza el método de los Estados Límite de acuerdo con lo indicado en el apartado 3 del Anejo 18. 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. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante el correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural mediante cálculo

La comprobación estructural se realiza mediante cálculo que es el método que se propone con carácter general en el Código. Para ello, y de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, se seguirán los principios de cálculo en estados límite que se recogen en el apartado 3 del Anejo 18.

Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Los Estados Límite se clasifican en:

Estados Límite Últimos, conformes con el apartado 3.3 del Anejo 18, y

Estados Límite de Servicio, conformes con el apartado 3.4 del Anejo 18.

Los principios de cálculo para su comprobación se aplican de acuerdo con lo indicado en los apartados 3 y 6 del Anejo 18.

Bases para la comprobación de los Estados Límite asociados a la durabilidad (Artículo 11)

Identificación del tipo de ambiente

Para los elementos de hormigón (según el art. 27.1)



Tabla 27.1.a Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
2. Corrosión inducida por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65%). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65%). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).

Para los elementos de acero (según el artículo 80.1)

Tabla 80.1.a Clases de exposición relativas a la corrosividad atmosférica del acero estructural

Designación	Clase de exposición (corrosividad)	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de espesor (tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado	
		Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
		Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor μm	Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor μm		
C1	muy baja	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.
C2	baja	> 10 y hasta 200	> 1,3 y hasta 25	> 0,7 y hasta 5	> 0,1 y hasta 0,7	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales en su mayor parte.	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.
C3	media	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.
C4	alta	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> 15 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4,2	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.
C5	muy alta	> 650 y hasta 1.500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva y áreas costeras con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.
CX	extrema	> 1.500 y hasta 5.500	> 200 y hasta 700	> 60 y hasta 180	> 8,4 y hasta 25	Áreas de ultramar con elevada salinidad y áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva y atmósferas subtropical y tropical.	Áreas industriales con humedad extrema y atmósfera agresiva.

Estrategia de durabilidad (Art. 11.3)

Para los elementos de hormigón

Criterios de dosificación y resistencia mínima en estructuras de hormigón (Artículo 43).

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50
Contenido mínimo de cemento (kg/m ³)	Masa	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	300	275	300	275	300	325	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el hormigón(*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2
Resistencia característica (N/mm ²)	Masa	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	30	30	30	30	35	30	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1a.

Para evitar el ataque álcali-árido se empleará cemento tipo CEM II a saber: cementos según la Instrucción para la Recepción de Cementos vigente, que contengan adiciones del tipo: escorias granuladas de horno alto, cenizas volantes silíceas, puzolanas naturales o humo de sílice.

Limitación de la anchura máxima de fisura (Artículo 27).

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0 ⁽²⁾ , XC1 ⁽²⁾	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3, XC4	0,3	0,2 ⁽¹⁾
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1 ⁽³⁾	0,2	Descompresión
XS3, XA2 ⁽³⁾ , XA3 ⁽³⁾	0,1	

Recubrimientos (Artículos 43 y 44)

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 COLEGIO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
 VISADO

Tabla 44.2.1.1.a Recubrimientos mínimos (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (tL), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
XC1, XC2, XC3	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
XC4	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Tabla 43.4.1 Margen de recubrimiento en función del nivel de control de ejecución

Tipo de elemento	Δc_{dev} [mm]
Elementos prefabricados con nivel intenso de control en la instalación de prefabricación (en obra o ajena a la obra)	0
Elementos ejecutados <i>in situ</i> con nivel intenso de control de ejecución	5
Otros casos	10

Por lo que se establece un recubrimiento para las armaduras de 30 mm con carácter general y de 50 mm en el caso de elementos directamente hormigonados contra el terreno

Para garantizar estos recubrimientos se dispondrán separadores colocados de acuerdo con lo indicado en el apartado 49.8.2

Tabla 49.8.2 Disposición de separadores

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	$50 \varnothing \leq 100$ cm
	Emparrillado superior	$50 \varnothing \leq 50$ cm
Muros	Cada emparrillado	$50 \varnothing$ o 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas ¹⁾		100 cm
Soportes ¹⁾		$100 \varnothing \leq 200$ cm

Estos calzos o separadores deberán disponerse de acuerdo con el apartado 49.8.2. deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.

Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.

Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.

Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto.

Para los elementos de acero (Artículo 87)

Medidas específicas frente a la corrosión.- Atendiendo a lo indicado en el punto 87.3.1 se adopta el criterio general de utilizar elementos de protección superficial para proteger la estructura frente a la corrosión. Para ello se acude a lo indicado en el artículo 86, por lo que se protegerán los elementos estructurales de acero mediante una o dos capas de imprimación y de 1 a 4 capas de acabado (según las instrucciones del fabricante) que conduzcan a una **durabilidad alta** del sistema de protección.

En el diseño y ejecución de la estructura se tendrá en cuenta lo indicado en el punto 87.4.

3.1.5.7. Bases generales para ejecución de la estructura

Gestión de los procesos constructivos.

La ejecución de la estructura se realizará de acuerdo con lo indicado en el capítulo 4.

En concreto se establece un nivel de **trazabilidad Tipo B** de acuerdo con lo indicado en el artículo 14.

El constructor deberá disponer de:

a) unos **procedimientos escritos** para cada uno de los procesos de ejecución de la estructura, coherentes con el proyecto, acordes con la reglamentación que sea aplicable y conforme con sus propios medios de producción, y

b) un sistema de gestión de los materiales, productos y elementos que se vayan a colocar en la obra, de manera que se asegure la trazabilidad de los mismos. Dicho sistema de gestión deberá presentar, al menos, las siguientes características:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA/ROBERTO BERMARAZ EZEQUIEL, Colegado nº 0026491

VISADO

- disponer de un registro de suministradores de la obra, con identificación completa de los mismos y de los materiales y productos suministrados,
- disponer de un sistema de almacenamiento de los acopios en la obra que permita mantener, en su caso, la trazabilidad de cada una de las partidas o remesas que llegan a la obra, y
- disponer de un sistema de registro y seguimiento de las unidades ejecutadas que relacione estas con las partidas de productos utilizados y, en su caso, con las remesas empleadas en las mismas, de manera que se pueda mantener un determinado nivel de trazabilidad durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el nivel de control y la clase de ejecución definido en el proyecto.

Gestión medioambiental de la ejecución.

De acuerdo con lo indicado en el punto 14.2 se establece un nivel tipo c)

Nivel de control y clases de ejecución.

De acuerdo con los índices de fiabilidad adoptados en el apartado 5.2.1 del Código, debe cumplirse una clase de fiabilidad RC2. Por ello, el nivel de inspección durante la ejecución según el apartado B5 del Anejo 18 debe ser, al menos, el IL2, lo que conlleva a que:

- en los **elementos de hormigón, se establezca un control de ejecución normal** (según el apartado 22.4.1)
- en los **elementos de acero**, atendiendo a lo indicado en el artículo 91, dado que el fallo compromete la seguridad de las personas pero no del público en general, se establece un nivel de riesgo CC2; dado que se trata de una estructura sometida a acciones predominantemente estáticas se considera de categoría SC1 y dado que no se realizan soldaduras en acero de grado S355 o superior, se considera una categoría de ejecución PC1. **Por lo tanto, se establece un control de ejecución normal 2**, (según el apartado 91.2) (tabla 14.3.1)

Tabla 91.1 Determinación de la clase de ejecución

Nivel de riesgo		CC1		CC2		CC3	
		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoría de ejecución	PC1	1	2	2	3	3	3
	PC2	2	2	2	3	3	4


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEBAA-ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0926891
VISADO

3.1.5.8. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

La garantía de la calidad de dicha estructura será responsabilidad del constructor. Para ello, el constructor de una estructura dispondrá de un sistema de aseguramiento de la calidad propio que incluya las evidencias necesarias para dar cumplimiento a los requerimientos del control e inspección establecidos en el correspondiente proyecto de ejecución y en este Código Estructural. Este sistema de aseguramiento de la calidad aplicado al proyecto en sí, se describirá en el denominado procedimiento de autocontrol del constructor.

La conformidad de la estructura precisará también de la realización de los controles efectuados durante su ejecución que se señalan en la tabla 17.1.

Tabla 17.1 Definición de tipos de conformidad

Tipo de conformidad	Artículos y capítulos del Código Estructural de aplicación a:		
	Estructuras de hormigón	Estructuras de acero	Estructuras mixtas hormigón-acero
Control del proyecto	Artículo 20 + Capítulo 12	Artículo 20 + Capítulo 22	Artículo 20 + Capítulo 32
Control de la conformidad de los productos	Artículo 21 + Capítulo 13	Artículo 21 + Capítulo 23	Artículo 21 + Capítulo 33
Control de la ejecución de la estructura	Artículo 22 + Capítulo 14	Artículo 22 + Capítulo 24	Artículo 22 + Capítulo 34
Control de la estructura terminada	Artículo 23	Artículo 23	Artículo 23

3.1.5.9. Sobre el hormigón (Artículo 33)

El cemento utilizado cumplirá lo indicado en el artículo 28 indicado en este proyecto, el agua cumplirá lo indicado en el artículo 29 y los áridos lo indicado en el 30. El fabricante será responsable de la idoneidad de los materiales y del cumplimiento de cuanta normativa le sea de aplicación. Se prohíbe la adición de cualquier sustancia adicional al hormigón sin la expresa aprobación de la dirección facultativa.

Se establece, para el hormigón un **control estadístico** de acuerdo con lo indicado en el punto 57.5.3 de Código.

Atendiendo a lo indicado en el punto 33.5 en su párrafo quinto, **el hormigón se servirá con consistencia fluida**, es decir, con un asentamiento según la norma UNE-EN 12350-2 de 100-150 mm

Se determina el tamaño máximo de árido el cual viene limitado de la siguiente forma:


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

- a) 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- b) 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- c) 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido sea menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso sea menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Por lo tanto, dado que el recubrimiento será de 25 mm se considera oportuno especificar un tamaño máximo de árido de 20 mm.

Atendiendo a todo lo anterior, y a lo indicado en la norma en su punto 33.6 se considera oportuno emplear un tipo de cemento que corresponda a la notación normalizada:

HA-25/B/20/XC1 o CX2 según los casos.

3.1.5.10. Características del acero empleado.

Atendiendo a lo indicado en el artículo 34 de la norma, se empleará un acero de las siguientes características:



Tabla 34.2.a Tipos de acero soldable

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\alpha_{t,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\epsilon_{m\acute{a}x}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo ⁽³⁾	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y ⁽²⁾		≥ 1,08	≥ 1,08	$1,20 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$ ⁽⁴⁾
Relación f_y real/ f_y nominal		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

Tabla 35.1 Tipos de aceros y armaduras normalizadas a emplear para las armaduras pasivas

Tipo de armadura	Armadura con acero de baja ductilidad	Armadura con acero soldable de ductilidad normal		Armadura con acero soldable y características especiales de ductilidad	
		AP 400 S	AP 500 S	AP 400 SD	AP 500 SD
Designación	AP 500 T	AP 400 S	AP 500 S	AP 400 SD	AP 500 SD
Alargamiento total bajo carga máxima, $\epsilon_{m\acute{a}x}$ (%) ^(**)	-	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
Tipo de acero	-	B 400 S B 400 SD (*)	B 500 S B 500 SD (*)	B 400 SD	B 500 SD
Tipo de malla electrosoldada, en su caso, según 35.2.1	ME 500 T	ME 400 S ME 400 SD	ME 500 S ME 400 SD	ME 400 SD	ME 500 SD
Tipo de armadura básicas electrosoldada en celosía, en su caso, según 35.2.2	AB 500 T	AB 400 S AB 400 SD	AB 500 S AB 500 SD	AB 400 SD	AB 500 SD

3.1.5.11. Dimensionamiento y comprobación de la estructura de hormigón

Se realiza atendiendo a lo indicado en los anejos 19 a 21. Atendiendo a lo indicado en el punto 2.1.2 del anejo 19, se considera que un cálculo realizado con el método de los coeficientes parciales de acuerdo con el anejo 19 (véase el apartado 2.4), así como con el método de los coeficientes parciales establecido en los apéndices del Anejo 18 de este Código Estructural conlleva un nivel de fiabilidad de Clase RC2.

Coefficientes parciales de seguridad para los materiales.

Para el cálculo de los estados límites últimos se consideran los siguientes coeficientes parciales de seguridad para los materiales:

Tabla A19. 2.1 Coeficientes parciales de seguridad para los materiales para Estados Límite Últimos.

Situación de cálculo	γ_c hormigón	γ_s armaduras pasivas	γ_s armaduras activas
Permanente o Transitoria	1,5	1,15	1,15
Accidental	1,3	1,0	1,0

Las combinaciones de acciones a realizar, se detallan en el apartado 6.4.3 del anejo 18 del Código

El anclaje se realizará mediante la expresión indicada en el punto 49.5.1.2 de la norma, en el que, para barras en posición de buena adherencia, como es el caso, establece:

- Para barras en posición I:

$$l_{bl} = m \varnothing^2 \leq \frac{f_{yk}}{20} \varnothing$$

- Para barras en posición II:

$$l_{bl} = 1,4 m \varnothing^2 \leq \frac{f_{yk}}{14} \varnothing$$

En esta expresión “m” se obtiene de la tabla siguiente, en función del tipo de acero y de hormigón empleado.

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S B400SD	B 500 S B 500SD
25	1,2	1,5
30	1,0	1,3
35	0,9	1,2
40	0,8	1,1
45	0,7	1,0
≥50	0,7	1,0

Esta longitud básica se ve modificada posteriormente en función del porcentaje de utilización de la armadura dispuesta y del tipo de anclaje si es en patilla o recta, debiéndose seleccionar los valores de la siguiente tabla:

Tabla 49.5.1.2.b Valores de β

Tipo de anclaje	Tracción	Compresión
Prolongación recta	-	1
Patilla, gancho y gancho en U	0,7 (*)	1
Barra transversal soldada	0,7	0,7

El valor de β se introduce en la siguiente expresión tomada del punto 49.5.1.2 de la norma:

$$l_{b,neto} = l_b \beta \frac{\sigma_{sd}}{f_{yd}} \cong l_b \beta \frac{s}{A_{s,real}}$$

No obstante, atendiendo a lo indicado por J. Calavera en su obra "Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios" en su punto 52.6 "Método general de cálculo para zapatas corridas, tanto rígidas como flexibles", para el caso de zapatas rígidas es suficiente con anclar, a partir del curvado de la barra, en la longitud mínima de anclaje, es decir: $1/3 l_b$, 15 cm o 10 d.

3.2. DB SI Seguridad en caso de incendio

3.2.1. SI-1 Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio.

Se considera el módulo un único sector de incendio, por lo que no se definen elementos delimitadores de sectores de incendio.

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

En todas las zonas ocupables los elementos decorativos cumplirán las siguientes condiciones:

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA

ROBERTO BERZAL NGUEL, Cedido nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

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

3.2.2. 3.2.2.-SI-2 Propagación exterior

Se trata de un módulo aislado por lo que no existe riesgo de propagación exterior.

3.2.3. 3.2.3.- SI-3 Evacuación de los ocupantes.

El recorrido de evacuación es el distribuidor de entrada, por lo que no llega a los 2 metros.

3.2.4. 3.2.4.-SI-4 Detección, control y extinción de incendios.

Se dispondrá un extintor de incendios de clase 21A-113B para dar servicio al módulo.

El resto de instalaciones no son necesarias por no cumplir con los condicionantes impuestos por la norma en su tabla 1.1.

3.2.5. 3.2.5.-SI-5 Intervención de los bomberos.

No se proyectan viales de aproximación ni urbanización alguna dentro del solar. El edificio tiene una altura de evacuación menor de 9 m.

3.2.6. 3.2.6.-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura

Tal y como se ha indicado se trata de un módulo prefabricado en el que el recorrido de evacuación apenas tiene 2 metros de longitud, por lo que el tiempo necesario para desalojar el mismo es menor a 1 minuto, que es mayor que el tiempo que la estructura es estable.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-EIEIA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0024191

VISADO

3.3. DB SU Seguridad de utilización y accesibilidad

3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

3.3.1.1. Resbaladidad de los suelos

El suelo del módulo prefabricado cumplirá con los siguientes parámetros resbaladidad.

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

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

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

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

3.3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

El suelo no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No existen barreras de menos de 80 cm de altura y los peldaños aislados está únicamente a la entrada a la vivienda que además es una zona común de un edificio de uso Residencial Vivienda.

3.3.1.3. Desniveles y barreras de protección.

Todos los huecos y aberturas con una diferencia de cota de más de 55 cm están dotados de barreas de protección. No existen ventanas a más de 6 m.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 8025491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

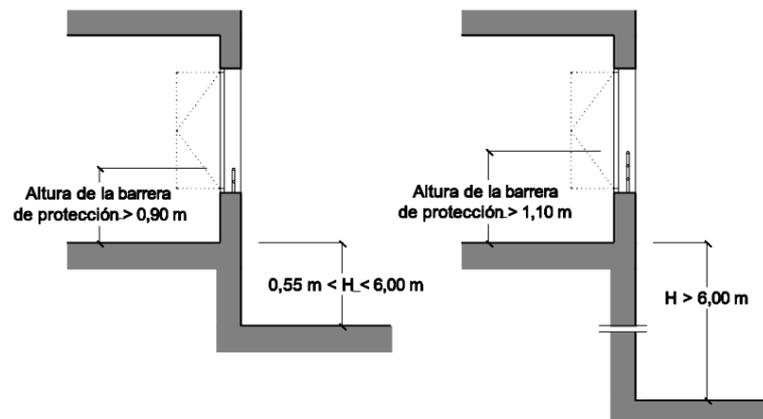


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

Como se puede observar en los planos, en la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente. En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

3.3.1.4. Escaleras

No se proyectan

3.3.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

No existen acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m. sobre la rasante exterior.

3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

3.3.2.1. Impacto con elementos fijos

La altura de todas las estancias es de 2,50 m como mínimo lo que supera ampliamente los 2.20 m. Las puertas se proyectan con umbrales de altura igual o superior a 2.00 m.

No existen salientes en las fachadas a menos de 2.20 m sobre zonas de circulación.

En las zonas de circulación no existen salientes que no arranquen del suelo de más de 15 cm

Las partes acristaladas cumplirán lo especificado en el punto 1.3 y 1.4 del documento técnico

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-01EIA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

3.3.2.2. Impacto con elementos practicables

El barrido de las puertas no invade los pasillos, ya que, como norma general, abren hacia el interior de las estancias.

No se proyectan puertas con hojas de vaivén.

3.3.2.3. Impacto con elementos frágiles.

No se proyectan puertas ni elementos frágiles a los que les sea de aplicación la norma.

3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Las puertas que tengan dispositivos para su bloqueo desde el interior tendrán herrajes equipados para poder ser abiertos desde el exterior.

Las puertas serán abatibles de eje vertical y no dispondrán de muelles por lo que la fuerza necesaria para abrirlas será inferior a 140 N.

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

La iluminación general proyectada se calcula para obtener una eficiencia tal que permita una iluminancia mínima superior a 200 lux en zonas interiores y el factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Se proyecta un alumbrado de emergencia, teniendo en cuenta los siguientes preceptos reglamentariamente establecidos:

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

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

La instalación se proyecta fija mediante luminarias autónomas provistas de fuente propia de energía que entran automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DIEA

ROBERTO BERZAL, EZEQUIEL, Colegado nº 0026491

VISADO

alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia horizontal de diseño para que garanticen 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima de no es mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos se obtienen 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 R_a de las lámparas de proyecta de 40.

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, se diseñar para 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; SUA4 – 3
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
ROBERTO BERZAL NIETO Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

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

No es de aplicación, al no estar incluido el caso en el ámbito de aplicación de la norma.

3.3.5. 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación, al no estar incluido el caso en el ámbito de aplicación de la norma.

3.3.6. 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación por estar prevista la presencia de vehículos dentro del edificio.

3.3.7. 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No se proyecta por no cumplirse los requisitos requeridos por la norma.

3.3.8. 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad

No es de aplicación por no contar el establecimiento con elementos accesibles según lo indicado en el punto 1.2.

3.4. DB-HS Salubridad

3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad

3.4.1.1. Muros.

No existen muros en contacto con el terreno.

3.4.1.2. Suelos

Se trata de un módulo prefabricado diseñado para ser colocado sobre una bancada de hormigón quedando una cámara de aire que garantiza la independencia.

3.4.1.3. Fachadas

Se trata de un módulo prefabricado cuyas fachadas cumplen con las funciones y parámetros requeridos.

3.4.1.4. Cubiertas

Se trata de un módulo prefabricado cuyas fachadas cumplen con las funciones y parámetros requeridos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEI11A

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

3.4.2. HS2 Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación ya que no se trata de un edificio de viviendas. La gestión de los residuos está definida en el apartado del cumplimiento de la normativa de residuos.

3.4.3. HS3 Calidad del aire interior

En el anexo III del Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se establecen las condiciones ambientales que deben cumplir los lugares de trabajo y los locales de descanso, personal de guardia, servicios higiénicos, comedores y/o primeros auxilios. En ese anexo se incluyen los valores de los parámetros que definen el ambiente térmico y los valores mínimos de ventilación de los locales. En concreto y sobre este último aspecto el Real Decreto establece:

"Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables."

Hoy en día está prohibido fumar en los locales de trabajo y el trabajo a realizar en el centro de trabajo que nos ocupa se puede considerar como sedentario. Por lo tanto se considera oportuno establecer un volumen de ventilación 30 m³/h-trab en los locales de uso administrativo, vestuario y aseos.

Por otra parte, el RD anteriormente citado indica que también se debe tener en cuenta lo indicado en el RD1680/1980 que ha sido sustituido por el RITE, por lo que se pasa a valorar lo indicado en el mismo.

Teniendo en cuenta la IT 1 del citado, en su punto 1.1.4.2.2, el aire en entornos industriales se caracteriza como de calidad IDA 4.

Por otra parte, la IT 1 antes indicada, en su punto 1.1.4.2.3 establece 5 opciones para calcular el aire de ventilación según lo cual, para cuantificar la necesidad de ventilación en entornos industriales se pueden dar dos casos. El primero de ellos es que se produzca algún tipo de emisión de contaminante que pueda superar los valores mínimos de concentración en los que pueda llegar a ser perjudicial para la salud, en este caso, se optará por el método de dilución, no obstante, en este caso no se ha descrito, por parte de la propiedad, que se puedan producir ese tipo de emisiones por lo que se entiende que el límite de ventilación vendrá impuesto por los propios efluentes de la actividad humana y se pasa a calcular por el método A, denominado "método indirecto de caudal de aire exterior por persona" el cual en su Tabla 1.4.2.1 establece los siguientes caudales para zonas de no fumadores con un índice de actividad metabólica de 1,2 met.:



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MICHAEL, Colegado nº. 0026491

VISADO

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

Estos valores se ven corregidos por el índice de actividad metabólica de cada trabajo.

Para el caso de los locales sin ocupación permanente el cálculo se hace por el método denominado "Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie". Cuyos valores de referencia se encuentran en la Tabla 1.4.2.4

Tabla 1.4.2.4 Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente.

Categoría	dm ³ /(s·m ²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Partiendo de los datos anteriores se calcula el volumen de ventilación para cada caso:

LOCAL HABITADO	IDA	MET actividad	RITE IT 1 m ³ /h.pers	RD 486/1997 m ³ /h.pers	Nº PERS	Q (m ³ /h)
Aseo	4	1,2	18	30	2	60
Administración y Dirección	4	1,2	18	30	2	60

Para dar cumplimiento a estas exigencias de ventilación, se considera suficiente la ventilación proporcionada por las ventanas existentes cuya superficie supera el 15% de la superficie del local.

3.4.4. HS 4 Suministro de agua

Atendiendo a las necesidades del edificio, las técnicas constructivas empleadas, los materiales existentes en el mercado, la accesibilidad a los mismos, la economía de precios y sobre todo a la calidad de la instalación, se opta por realizar una instalación de agua fría y agua caliente realizada en cobre. Los tipos de cobre a emplear se adaptarán a las necesidades de cada tramo. Por lo general, se empleará cobre duro para montantes y generales y cobre blando para las derivaciones. Se consigue así una mayor manejabilidad y rapidez de montaje.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
VISADO

Descripción del funcionamiento de la Instalación.

La instalación, de acuerdo con lo indicado en la norma en su punto 3.1 “Esquema general de instalación” es del tipo “Red con contador general único”

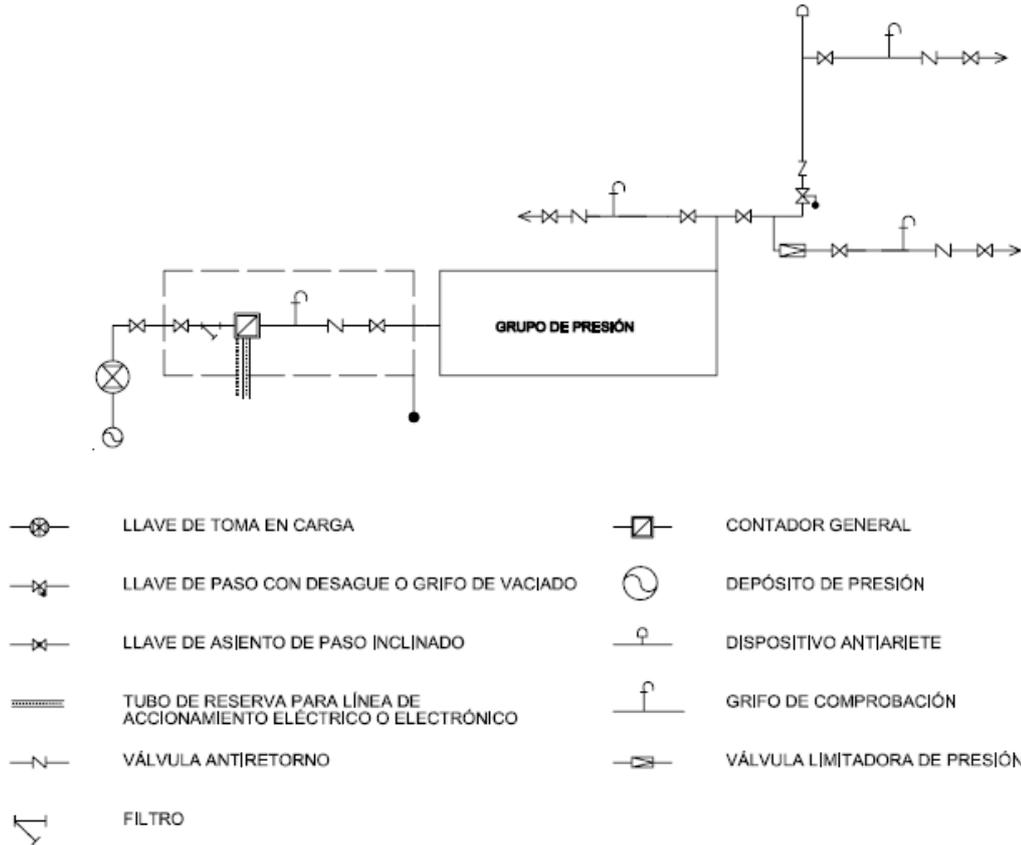


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Está compuesta por: acometida, instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas. Dado que la empresa suministradora garantiza caudal y presión suficientes para el uso de la industria, no se considera necesario instalar grupo de presión alguno.

Acometida.- Estará compuesta por:

- 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.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 002691

VISADO

- Embridada conforme norma UNE-EN 1092-2: 1998.

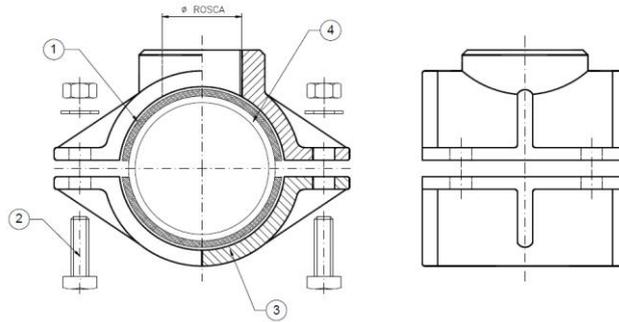


Fig 1. Pieza de injerto dos sectores derivación roscada

Elementos de la Pieza de Injerto	Materiales
1. Junta de estanquidad	Etileno-Propileno-Dieno (EPDM)
2. Tornillería de anclaje	Acero Inoxidable
3. Sector de la pieza de injerto	Fundición nodular
4. Tubo de red de distribución	

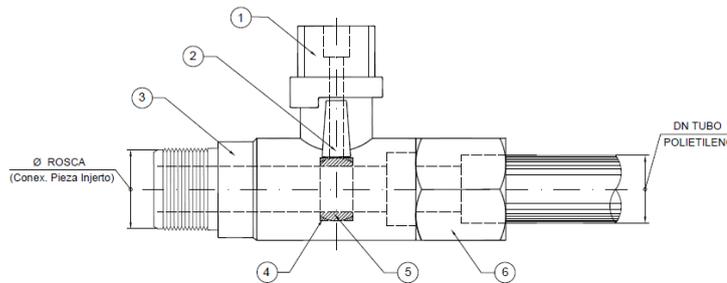


Fig 2. Pieza de toma

Elementos de Pieza de Toma	Materiales
1. Cuadradillo	Fundición nodular
2. Eje	Acero inoxidable
3. Cuerpo	Fundición nodular
4. Anillo de asiento	Teflón (PTFE)
5. Obturador esférico	Latón duro cromado Bronce Acero inoxidable
6. Manguito mixto o transición	Fundición nodular

Detalles piezas de acometida A.F.

- Un tubo de acometida que será de polietileno. En las conducciones de las acometidas se instalarán tubos de polietileno PE100 PN 16 fabricados bajo los requisitos establecidos en las normas UNE-EN 12201 de las siguientes características:

Tipo de polietileno	PN (bar)	Coefficiente de diseño	MRS (N/mm ²)	σ_s (N/mm ²)	SDR	S	Color
PE 100	16,0	1,25	10	8,0	11	5	Negro con bandas azules

y enlazará la llave de toma con la llave corte general.

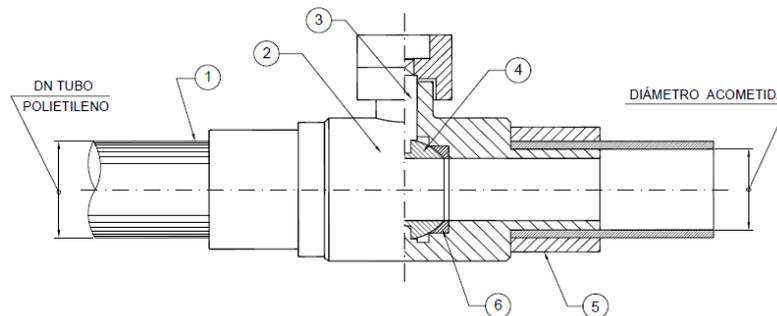
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad. Las llaves de corte en acero serán para PN 16 como mínimo, de paso integral y con el eje de maniobra perpendicular a la conducción. El sistema de obturación será esférico o de compuerta accionado por cuadradillo, en función del diámetro de la acometida.

Tipo de llave de corte en acero en función del diámetro de la acometida

Diámetro de la acometida (mm)	Tipo de llave
≤ 40	Llave con obturador esférico
50 – 65	Opcional (Llave con obturador esférico o válvula de compuerta)
> 65	Válvula de compuerta

Relación entre el diámetro nominal de la llave y del tubo

Diámetro nominal de la llave (mm)	20	30	40	50	65	80	100	125	150	200	250
DN / OD (mm)	25	40	50	63	75	90	110	140	180	225	280



Llave de corte en acero de obturador esférico

Elementos de la llave de corte en acero de obturador esférico	Materiales
1. Tubo	Polietileno
2. Cuerpo	Fundición nodular Bronce
3. Eje	Acero Inoxidable
4. Obturador esférico	Latón duro cromado Bronce Acero Inoxidable
5. Casquillo de apriete	Bronce Acero Inoxidable
6. Anillo de asiento	Teflón (PTFE)

Fig. 3.32.- Llave acometida A.F.

Armario del contador general.- En el límite de la propiedad dentro de un armario homologado por la empresa suministradora se dispondrá la llave de corte general. A continuación se sitúa el filtro de tipo “y” con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 micrómetros, con malla de acero inoxidable y baño de plata. El filtro deberá ser

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
DEIEA
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

autolimpiable y permitir las labores de mantenimiento y limpieza. Seguidamente se colocará el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. La instalación de todos estos elementos se realizará en un plano paralelo al suelo.

El armario para alojar el contador general tendrá, atendiendo a la norma en su Tabla 4.1 como mínimo las siguientes dimensiones:

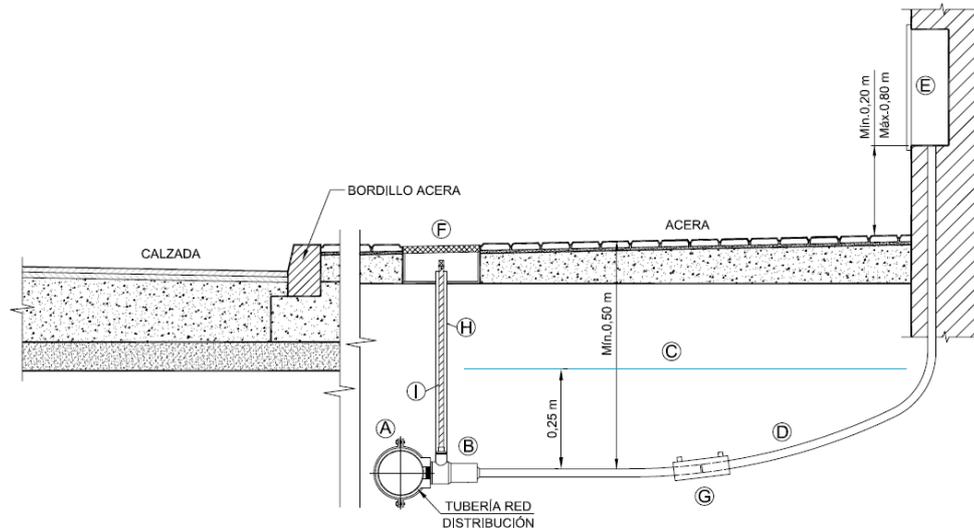
Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

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

DIÁMETRO CONTADOR (mm)	Rosca Gas Contador (Pulgadas)		Brida Nº Taladros
	Entrada	Salida	
13	3/4	3/4	
15	3/4	3/4	
20	1	1	
25	1 1/4	1 1/4	
30	1 1/2	1 1/2	
40	2	2	

Caudal de cálculo hasta (l/s)	Diámetro de acometida (mm)	Diámetro del contador	
		Chorro único o múltiple (mm)	Woltmann (mm)
0,54	20	13/15	
0,75	20	20	
1,25	30	20	
2,00	30	30	
2,50	40	30	
3,50	40	40	
5,00	50	40	
6,00	50	50	
7,50	65	50	


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO



Pieza	Denominación
(A)	Pieza de Injerto de 2 sectores, con derivación roscada, para red de distribución de Fundición Dúctil
(B)	Pieza de Injerto de 3 sectores, con derivación roscada, para red de distribución de Otros Materiales
(C)	Pieza de Toma, con derivación roscada y enlace a Tubería de Polietileno
(D)	Banda de Señalización Canal de Isabel II
(E)	Tubería de Polietileno
(F)	Armario Prefabricado para conjunto de medida
(G)	Arqueta Integral
(H)	Manguito Electrosoldable de Polietileno
(I)	Tubo Protector
(J)	Prolongador de Cuadradillo

Acometida A.F.

Instalación particular.- Se realizará de manera que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas llaves contará con una llave de corte tanto para agua fría como para agua caliente. Todos los aparatos de descarga incluidos los acumuladores, calderas, sanitarios etc. llevarán una llave de corte individual. Toda la instalación se realizará en cobre que cumplirá con lo indicado en la norma UNE EN 1057

Instalación de agua caliente sanitaria.

Se seguirán los mismos criterios que para la instalación de agua caliente. Se no se dispondrá circuito de retorno ya que la distancia del acumulador hasta la el grifo más lejano es menor de 15 m. Se dispondrán liras de dilatación cada 5 metros como máximo. La conducción de agua caliente sanitaria se aislará de acuerdo con lo especificado en el RITE. Se dispondrá una válvula antirretorno a la entrada del acumulador.

Los grifos verterán como mínimo 20 mm por encima del nivel de rebose del recipiente. Los rociadores de las duchas tendrán un dispositivo antirretorno.

La distancia de la tubería de agua caliente de la de agua fría será como mínimo de 4 cm y la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías de agua irán por debajo de las eléctricas, de telecomunicaciones etc guardando una distancia mínima de 30 cm. Se separarán de las de gas 3 cm.

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

Dimensionado y bases de cálculo de la Instalación.

Para el cálculo de la instalación se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

Tipo de aparato	AFS	ACS		DERIVACIÓN
Lavamanos	0.05	0.03	l/s	12 mm
Lavabo	0.10	0.07	l/s	12 mm
Ducha	0.20	0.10	l/s	12 mm
Bañera	0.30	0.20	l/s	20 mm
Bidé	0.10	0.07	l/s	12 mm
Inodoro con cisterna	0.10		l/s	12 mm
Inodoro con fluxor	1.25		l/s	25 mm
Urinarios con temporizador	0.15		l/s	12 mm
Fregadero domestico	0.20	0.10	l/s	12 mm
Fregadero no domestico	0.30	0.20	l/s	20 mm
Lavavajillas	0.25	0.20	l/s	20 mm
Lavadero	0.20	0.10	l/s	12 mm
Lavadora doméstica	0.20	0.15	l/s	20 mm
Lavadora no doméstica	0.60	0.40	l/s	25 mm
Grifo garaje	0.20		l/s	12 mm
urinario continuo	0.05			12 mm

Velocidad máxima del agua en las conducciones	1.2	m/s
Presión mínima en los puntos de consumo:	150	kPa
Temperatura de consumo de ACS	55	°C

Partiendo de los datos anteriores se calcula el caudal instantáneo de la instalación.

1 lavabos x 0.1 l/s	0.10	l/s
1 Previsión otros usos	0.80	l/s
1 Inodoro x 0.1 l/s	0.10	l/s
Total	1.00	l/s

Por lo que la acometida se realizará con tubo de polietileno de 30 mm de diámetro nominal y el contador será de 20 mm de diámetro nominal.

Los diámetros nominales a diferentes puntos de consumo están normalizados de acuerdo con la siguiente tabla:

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 ¼

Instalación de agua caliente sanitaria.

A partir del consumo arriba indicado se prevén los siguientes caudales:

1 Lavabo x 0.065 l/s	<u>0.07</u>	l/s
Total	0.07	l/s

El caudal se garantizará mediante la instalación de termo eléctrico que proporcione un caudal igual o superior al de los dos mayores consumos, es decir, 0.07 l/s.

Red de tuberías

La red de tuberías de agua caliente será de cobre de dimensiones especificadas en los planos. y discurrirá paralela a la de agua fría . El cálculo de la misma se realiza siguiendo los mismos criterios que se expusieron para el caso de agua fría.

Discurrirá aislada en todo su recorrido aislada mediante material de conductividad térmica máxima de 0.040 W/(m K) a 20°C con un espesor mínimo de 25 mm.

Características de los materiales.

Los materiales empleados en tuberías y griferías de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general, y como mínimo, para una presión de trabajo de 15 Kg/cm² en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad etc.) Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad etc.)

En caso de sustancias plásticas deberán tomarse las precauciones oportunas para que tales tuberías queden fuera de la acción del agua caliente.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MATEO, Colegado nº 5025191

VISADO

Las llaves que se utilizarán en esta instalación serán de asiento inclinado o de compuerta, las cuales estando totalmente abiertas producirán una pérdida de presión menor que una longitud de tubería de su mismo diámetro y paredes lisas. Igual a 50 veces dicho diámetro.

Construcción.-

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.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizadas al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente. La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

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

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DESA
ROBERTO BERMARAZ MICHIEL, Colegado nº 0026491
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas en la unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1

Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL NIÑEIRO, Colegado nº 0026011
VISADO

actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

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

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 171:1989.

Protecciones térmicas

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

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en el que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

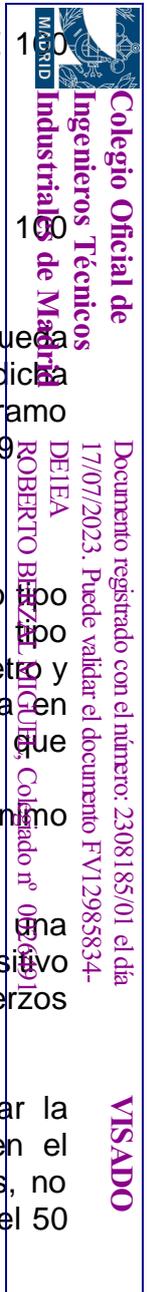
La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Condiciones particulares de las conducciones

1 En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las

instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;



- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53961 EX:2002.

3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

Cierres hidráulicos

Por su calidad, facilidad de instalación y sencillez de mantenimiento se proyectan cierres hidráulicos consistentes en sifones individuales en todos los aparatos desde los que parte la red de evacuación

Materiales

Toda la instalación se realizará con tubería de PVC-U que cumplirá las siguientes normas:

PVC-U	Evacuación a alta y baja temperatura	UNE-EN 1329	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)
		UN-EN 1453	Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)
PVC-U	Canalón	UNE-EN 607	Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC-U. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo.
	Evacuación aguas pluviales	UNE-EN 12200	Sistemas de canalización de materiales plásticos para la evacuación de aguas pluviales en instalaciones aéreas y al exterior. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)





Material	Aplicación	Norma	
PVC-U	Abastecimiento de agua a presión	UNE-EN 1452	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli-cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
	Saneamiento con presión	UNE-EN 1456	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. PVC-U.
	Saneamiento sin presión	UNE-EN 1401	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. PVC-U.
		UNE-EN 13476	Sistemas de canalización en materiales termoplásticos para saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de paredes estructuradas de PVC-U, PE y PP.
	Desagüe y alcantarillado	UNE-EN 752	Sistemas de desagüe y alcantarillado exteriores a los edificios
	Drenaje (Edificación y Obra civil)	UNE 53994 EX	Plásticos. Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y polietileno (PE) para drenaje enterrado en obras de edificación y de ingeniería civil.
	Drenaje agrícola	UNE 53486	Tubos corrugados y accesorios de PVC-U para drenaje agrícola.

Diseño de las redes de pequeña evacuación:

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) 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;
- b) deben conectarse a las *bajantes*; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante* debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
 - ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
 - iii) 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.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

MADRID

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0025401

VISADO

- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las *bajantes* deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- i) 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 una cabecera registrable con tapón roscado;
- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

Criterios de diseño de bajantes canalones

Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes de residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Criterios de diseño de los colectores enterrados y elementos de conexión

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3 del DB HS., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m. En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*;

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegista nº 0026491
BEIEA
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de 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.)

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.

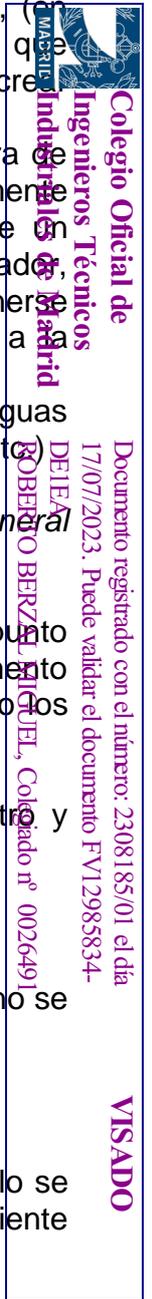
Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

Criterios de diseño de la red de ventilación

Dado que se trata de un edificio de planta baja en el que no existen bajantes no se considera de aplicación lo indicado en el punto 3.3.3

Dimensionado de la red

Se realiza siguiendo los criterios marcados en el punto 4 del DB HS. Para ello se usa el método de las unidades de descarga, seleccionándose las mismas en la siguiente tabla:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DEIEA
ROBERTO BERZUELO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Colegiado nº 0026491
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO



Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Para el dimensionado de la red de ramales colectores entre aparatos se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD	Pendiente		Diámetro (mm)
	1 %	4 %	
	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

La red de colectores de residuales se dimensiona con la tabla:

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

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

Dada la simplicidad de la red se omite el cálculo que queda directamente reflejado en los planos correspondientes.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Para el caso de la red de aguas pluviales, se dimensiona de acuerdo con lo indicado en el punto 4.2 del DB-HS. El número mínimo de bajantes se establece en la tabla:

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

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

Dado que la cubierta de la vivienda tiene una superficie, en proyección horizontal de 19.53 m², el número de bajantes será de 2.

Para el dimensionamiento de los canalones se considera el más desfavorable que recoge una superficie de 10 m²:

Con este dato se acude a la tabla:

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Una vez obtenido este dato, se acude al Apéndice B y se obtiene la intensidad pluviométrica en la figura:

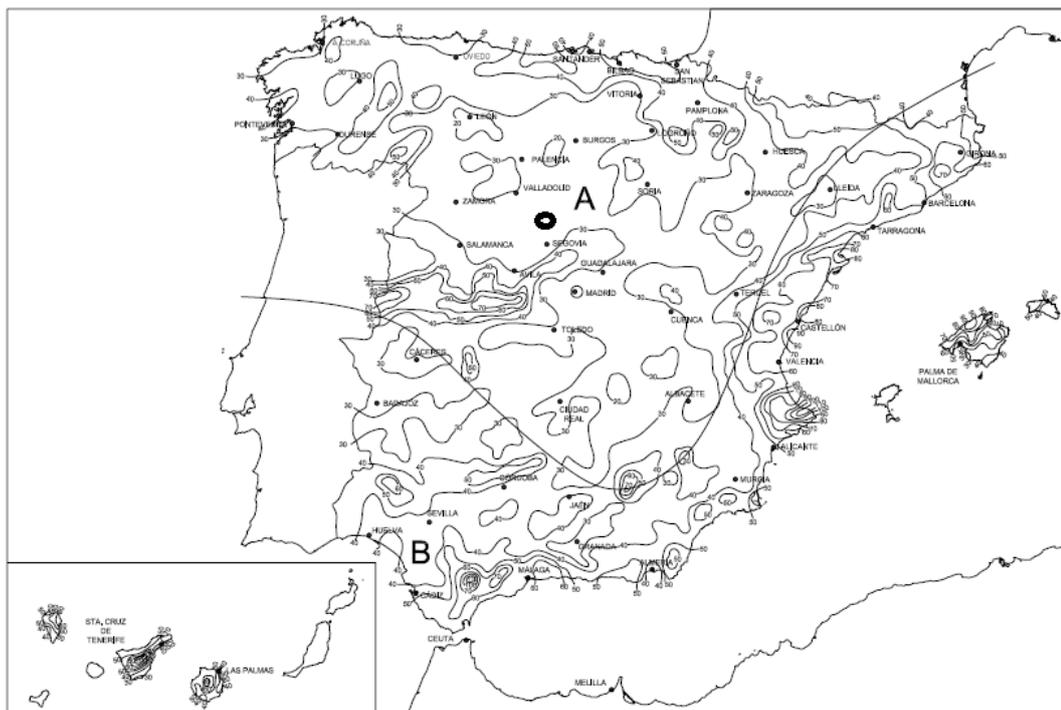


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MICHAEL, Colegado nº 0026491
VISADO

Como puede observarse, la ubicación de la construcción se encuentra entre dos isoyetas de 30 y en zona A por lo que se toman estos datos para entrar en la tabla:

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Por lo que se podría modificar la superficie a menos en la parte proporcional, pero como la diferencia sería mínima se considera oportuno considerar como **mínimo diámetro de 120 mm**. Para los canalones.

Para determinar el diámetro de las bajantes de pluviales se entra con el dato de la parte alícuota de superficie atendida por cada bajante, que, como en el caso anterior, es de 84 m². Como en el caso anterior el valor obtenido en la tabla debería modificarse en su parte proporcional ya que el régimen pluviométrico de Cantalejo es ligeramente más favorable, pero no se considera ya que saldrían datos ligeramente menores y se considera conveniente estar del lado de la seguridad. Por lo tanto, acudiendo a la tabla

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

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

Tal y como se puede observar el diámetro de cada bajante será como mínimo de 63 mm, lo cual, a criterio del proyectista, es inferior al mínimo aconsejado por la práctica, por lo que se dispondrán bajantes de 90 mm.

Para el cálculo de los colectores de aguas pluviales, que se dispondrán para realizar la recogida de las bajantes de los canalones, se hacen las mismas consideraciones anteriormente expuestas relativas al régimen pluviométrico. El dimensionado de los mismos se realiza, como siempre, atendiendo a la superficie de cubierta a la que da servicio. El dimensionado se realiza atendiendo a la pendiente proyectada para los mismos, que es de un 2% y acudiendo a la tabla:

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

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


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-0005491
 ROBERTO BARRAL MIGUEL, Colegado nº 0005491
VISADO

En virtud de lo cual, y para lograr una mayor uniformidad y seguridad en la evacuación se proyectan dos colectores laterales realizados con tubería de 160 mm de diámetro

CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS

Aguas blancas

Estarán constituidas fundamentalmente por aguas pluviales, que son las generadoras de las grandes aportaciones intermitentes de caudales. Atendiendo al "Manual de depuración de Uralita" en su tabla 1.3, se establecen los siguientes valores de contaminación de las aguas blancas:

DBO5	25	mg/l
DQO	65	"
SS	230	"
SSV	40	"
N en (NH3)	0.2	"
N en (NO2)	0.05	"
N en (NO3)	0.5	"
N (orgánico)	1.4	"
PO4 (total)	1.15	"
PO (soluble)	0.46	"

Para el caso concreto del proyecto que nos ocupa se puede asimilar al agua de talleres de reparación de automóviles, por lo que la experiencia indica que si bien existe una gran dispersión de valores puede estimarse que los contaminantes en forma de fluidos ligeros de densidad hasta 0.95 g/cm³ se presentan en unas concentraciones que pueden oscilar entre 100 y 300 ppm.

Aguas negras.

Procedentes del aseo se asimilan a aguas residuales urbanas con contaminación ligera y atendiendo al "Manual de depuración de Uralita" se consideran los siguientes parámetros de contaminación.

DBO5	100	mg/l
DQO	160	"
SS	100	"
SSV	70	"
Amoniaco libre	15	"
Nitritos (NO2)	0.05	"
Nitratos (NO3)	0.1	"
N (orgánico)	10	"
PO4 (total)	2	"
PH	6.9	"

Una vez caracterizados los dos tipos de agua que van a tener que ser depuradas y vertidas se pasa a la definición de las diferentes instalaciones destinadas a este fin:



SEPARADOR DE HIDROCARBUROS.

La zona hormigonada indicada en los planos, dispondrá una solera de hormigón de aproximadamente 200 m². El hormigón será impermeabilizado, de 20 cm. de espesor sobre encachado de piedra del mismo espesor, esta tendrá una pendiente del 2% hacia la arqueta sumidero separadora de grasas, que se instalará en el lugar indicado en los planos.

El dimensionado del mismo se realiza de la siguiente manera. En primer lugar se ha de calcular el caudal de agua que pasará por el separador y esto se realiza de acuerdo con los datos facilitados por las curvas de intensidad pluviométrica elaborados por el ICONA con las precipitaciones máximas en una hora y periodo de retorno de 10 años. Para el caso de Segovia la intensidad pluviométrica es de 25 mm/h., por lo que, atendiendo a las curvas de intensidad-duración, para una duración máxima de 30 minutos la intensidad máxima será de 40 mm/h. y por lo tanto el caudal máximo será de

$$200 \cdot 40 \cdot 1 / 3600 = 2.22 \text{ l/s.}$$

Este agua se asimila a la procedente de talleres de vehículos, garajes, etc. La experiencia indica que si bien existe una gran dispersión de valores puede estimarse que los contaminantes en forma de fluidos ligeros de densidad hasta 0.95 g/cm³ se presentan en unas concentraciones que pueden oscilar entre 100 y 300 ppm.

Por otro lado la concentración máxima permitida es de 50 ppm, por lo que el agua no puede ser directamente vertida al cauce.

Para conseguir disminuir esta concentración hasta los valores admitidos se hace necesaria la instalación de un separador de hidrocarburos que deberá estar construido de acuerdo con la normativa DIR 1999 Ap.1 y la Norma 858 (Apdos 1 y 2)

Descripción del funcionamiento del separador.

El modelo propuesto basa su funcionamiento en la diferencia de pesos específicos entre el agua y el hidrocarburo. El agua entra por la parte intermedia del depósito teniendo lugar una pérdida de velocidad del efluente que permite en primer lugar una separación de arenas en el primer compartimento y una separación posterior de hidrocarburo. El efluente se recoge de la parte intermedia, evitando así la posible salida del hidrocarburo.

Para conseguir una mayor eficacia se instalará una lámina coalescente que funciona a partir del llamado efecto de coalescencia que es la agrupación de las pequeñas gotas de hidrocarburo debido al choque de estas con una superficie, una vez agrupadas éstas son separables con mucha mayor facilidad consiguiendo una eliminación de hidrocarburos con diámetro menor que el modelo base. El separador instalador consigue unir gotas de hasta 20 micras.

El hidrocarburo separado es conducido por gravedad a un depósito independiente donde se almacena. Esto permite que sea vaciado sin entorpecer para nada el funcionamiento del separador. El Vertido podrá ser succionado desde el exterior por los mismos vehículos que habitualmente recogen los aceites usados y gestionado por las mismas empresas. El tiempo de llenado del depósito se estima en 6 meses.

El modelo proyectado arroja un rendimiento, de acuerdo con la norma DIN 1999, de un 97% en la reducción de hidrocarburos para el modelo base y un vertido máximo de 5 mg/l de hidrocarburos en el modelo instalado dotado de membrana coalescente. El modelo proyectado es que la marca AGUAMBIENTE modelo: AquaPOLY 03. Cuyas características técnicas y dimensiones se especifican en la documentación gráfica adjunta.

► AquaPOLY 1,5 a 10

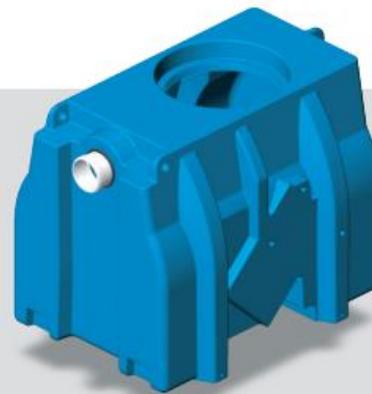
DECANTADOR DE LODOS - SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

Fabricado en polietileno

Modelo lamelar

► Pretratamiento de aguas de lavado de vehículos, estaciones de servicio y actividades industriales.

Uso: Estaciones de Servicio (EES), centros de lavado de vehículos, talleres mecánicos, desguaces, parking, ...



APLICACIÓN

Equipo de pretratamiento destinado a separar los hidrocarburos libres del agua en estaciones de servicio (EES), centros de lavado de vehículos, talleres mecánicos, desguaces de coche, zonas de distribución de carburantes, ...

TALLA

TN 1,5 a 10.

VENTAJAS

- ☑ Rendimiento: clase I inferior a 5mg/lHc mediante placas coalescente.
- ☑ Seguridad: gran retención de hidrocarburos. Placa de identificación.
- ☑ Manipulación: equipos ligeros y de fácil instalación.
- ☑ Disponibilidad: Equipo en Stock.

Recomendación de instalación de una alarma de hidrocarburos según norma UNE-EN 858.

FUNCIONAMIENTO

- El primer compartimiento está calculado para retener las partículas gruesas (arena, gravilla, ...).
- El compartimiento separador de hidrocarburos está dimensionado por un vertido de hidrocarburos libres inferior a 5mg/l dentro de las condiciones de ensayo de la norma UNE-EN 858-1.

OPCIONES

- Sistema de alarma de hidrocarburos de lodos y de nivel alto, AquaLEVELSET S OIL/SLUDGE/HIGH LEVEL.
- Realces roscados fabricados en polietileno de 40cm de altura AquaREALCE.
- Tapas de rodadura para paso de vehículos, clase C250 y D400.

DESCRIPCIÓN

- Tanque de polietileno.
- Coalescencia a través de células.
- Dispositivo de obturación automática, calibrado para hidrocarburos de densidad 0,85.
- Conexiones de entrada y salida con manguitos de PVC.
- Conforme: Norma UNE-EN 858-1.
- Marcado CE emitido por organismo independiente.
- Tanque de polietileno de fabricación por rotomoldeo.

GRUPO DEPURADOR

El grupo depurador proyectado está compuesto por los cámaras integradas en el cilindro principal, en el que la función de la cámara consiste en la decantación y sedimentación, así como la minoración de la velocidad de entrada de las aguas residuales. El segundo compartimiento, es el que proporciona la sedimentación adicional,



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

digestión y almacenamiento del fango producido en las anteriores operaciones. En la entrada de las aguas residuales a la fosa séptica, existe un difusor que crea una masa líquida homogénea que reduce el tiempo necesario para su digestión en la segunda cámara. El flujo directo del efluente a la salida se impide por medio de un deflector y un colector de salida, con los que se garantiza un elevado tiempo de retención, y a la vez se impide la salida discriminada de los fangos y sedimentos no tratados.

El grupo proyectado está calculado para un periodo mínimo de retención de 14 horas, si bien en este caso será mayor ya que el equipo instalado está diseñado para 4 personas e inicialmente solo van a ser 3 trabajadores. Con este tiempo el fango depositado puede permanecer en el digestor durante un lapsus de tiempo lo suficientemente largo como para que se produzca su descomposición y digestión antes de la extracción del mismo. En este proceso se produce la descomposición de la materia orgánica e inorgánica en ausencia de oxígeno molecular.

Los microorganismos causantes de la descomposición de la materia orgánica se pueden dividir en los grupos. El primero (el de los formadores de ácidos) fermenta e hidroliza los compuestos orgánicos complejos a ácidos simples de los cuales los más corrientes son el ácido acético y el ácido propiónico.

El segundo grupo de microorganismos convierte los ácidos orgánicos formados por el primer grupo en gas metano y anhídrido carbónico. Estas reacciones permiten un grado de depuración de aproximadamente el 50%. Generalmente, la operación de extracción de fangos y sedimentos debe ser realizada cada uno o dos años, en condiciones normales. Con la adición del filtro biológico se consigue elevar el grado de depuración a un 80%.

El modelo proyectado es que la marca AGUAMBIENTE modelo: AquaSEP-N 1000 para 4 habitantes equivalentes. Cuyas características técnicas y dimensiones se especifican en la documentación gráfica adjunta.

► AquaSEP 4 1.000 a 10.000

FOSA SÉPTICA
 Fabricado en polietileno
 Modelo estático

► Depuración de aguas residuales asimilables a domésticas

APLICACIÓN

Estos equipos se usan para tratamiento primario de las aguas fecales de pequeñas comunidades que no dispongan de conexión a una red de saneamiento.

TALLA

1000 a 5000.

VENTAJAS

- ☑ Material polietileno lineal aditivo anti-UV.
- ☑ Equipo de fácil instalación.
- ☑ Refuerzos horizontales y verticales debidamente situados que lo dotan de una mayor resistencia a la presión de las tierras.
- ☑ Fosa séptica compacta.

FUNCIONAMIENTO

- El tratamiento primario del agua residual se realiza en un decantador-digestor, donde se realiza la sedimentación y posterior digestión de los sólidos más gruesos. En este sedimentan y solubilizan las partículas. Las bacterias



anaerobias, sin presencia de oxígeno, se encargan de metabolizar la materia orgánica, gasificando, hidrolizando y mineralizando. El rendimiento de un decantador-digestor se establece en un 70 % de eliminación de los sólidos en suspensión y un 35 % de reducción de DBO₅.

DESCRIPCIÓN

- Depósito de polietileno.
- Tapa roscada DN-640.
- Marcado CE según norma UNE-EN 12.566-1, tras los ensayos realizados de análisis estructural, capacidad, estanqueidad y eficiencia hidráulica a los equipos por Instituto M.Masini.
- Tanque de polietileno de fabricación por rotomoldeo.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DE IEA/17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-ROBERTO BERZAL MIGUEL Colegiado nº 0026491
VISADO

Instalación de los equipos prefabricados.

La excavación no será superior en más de 20 cm que las dimensiones del equipo, para evitar presiones de relleno; en el caso de no ser posible, será necesaria la colocación de una pared en su contorno. Una vez realizado el vaciado se realizará una solera de hormigón de 15 cm de espesor exente de grumos o aristas. Cuando se haya colocado el grupo depurador en su posición se irá llenando de agua a la vez que se procede a su llenado para contrarrestar la presión que ejercería el mismo. El relleno se hará a base de arena cribada, libre de materias punzantes. A esta se le añadirá 1/8 de cemento, lo que regado convenientemente formará un hormigón pobre. El relleno superior será inferior en todo caso a 20 cm. Finalmente se dispondrá la tubería de ventilación de diámetro superior a 60 mm. Esta tendrá una altura mínima de 2.50 m.

El vertido al cauce se realizará de forma que la cota de la solera del conducto de salida de la depuradora será superior, en más de 30 cm, a la cota de nivel de crecida máxima del cauce.

Construcción de los diferentes elementos

Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica.

Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Sanitarios de Madrid
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MICO Colegado nº 0006491
VISADO

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instalará en paralelo con la *bajante*, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de *aguas pluviales*, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
BERMARAZ
EZEQUIEL GONZÁLEZ MIREA Colegado nº 0026491
VISADO

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la *bajante* inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la *bajante* a la que desagua.

Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo el perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,1%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Ejecución de las redes de pequeña evacuación

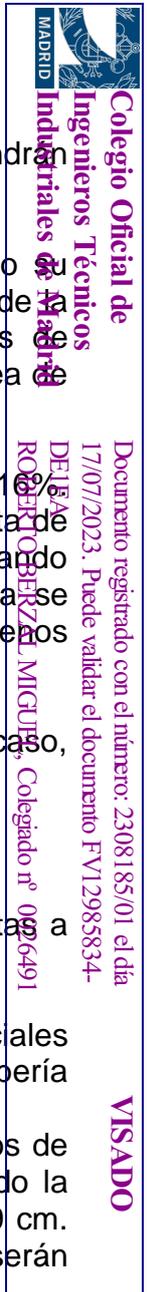
Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.



En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Ejecución de las bajantes

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y para tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Tabla 5.1

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-PEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL Colegado nº 1026491
VISADO

A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
- b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantas cercanas inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DEIEA
ROBERTO BERZAL BUSTE, Colegado nº 0026491
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angula. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

3.5. DB-HR Protección contra el ruido

Dado que se trata de un establecimiento industrial queda excluido del ámbito de aplicación del DB-HR y, de acuerdo con lo indicado en los comentarios a su punto "Il Ámbito de aplicación" se considera oportuno realizar la justificación de acuerdo con la normativa regional.



3.5.1. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 5/2009, DE CUATRO DE JUNIO, DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEON.

Obligación del cumplimiento.

La actividad objeto de proyecto debe cumplir la citada ley ya que se trata de un emisor acústico de titularidad privada.

Tipificación del área acústica.

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 8 el área exterior se clasifica como Tipo 4 Área Ruidosa, por tratarse de suelo de uso asimilable al industrial.

Valores límite de emisión

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 13, que, a su vez, remite al anexo I, los edificios proyectados no podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a lo indicado en el siguiente cuadro.

Área receptora exterior	L _{Aeq 5 s} dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

Valores mínimos de aislamiento y acondicionamiento acústico.

Atendiendo a lo indicado en el Artículo 14, los valores mínimos de aislamiento acústico serán los indicados en el Anexo III. Para el caso de los edificios de proyecto, en los que no existen viviendas, ni en ellos ni en los colindantes, por tratarse de un edificio industrial, de acuerdo con lo indicado en el punto 6 del anexo se verifica que, según se puede observar en la hoja de cálculo adjunta, no se superan los valores anteriormente indicados tomados del anexo I.

Emisión sonora a 1 metro de distancia de los focos sonoros

Ver hoja de cálculo adjunta.

Aislamiento acústico de los cerramientos que delimitan la actividad.

Ver hoja de cálculo adjunta.

Descripción de los tratamiento anti-vibratorios


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEBERA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

EMISORES EXTERIORES			
Tipo	dBa	X	Y
Unidad exterior aeroterminia	61	20,0	0,2
Maquinaria diversa	67	30,0	0,2

dBA EN LA MEDIANERÍA			
Punto de Valoración	Eje x	Eje y	dBa
Punto de valoración 1	0	4,0	39
Punto de valoración 2	5	4,0	41
Punto de valoración 3	10	4,0	44
Punto de valoración 4	15	4,0	47
Punto de valoración 5	20	4,0	51
Punto de valoración 6	25	4,0	52
Punto de valoración 7	30	4,0	56
Punto de valoración 8	35	4,0	51
Punto de valoración 9	40	4,0	47
Punto de valoración 10	45	4,0	44
Punto de valoración 11	50	4,0	41

3.6. DB-HE- Ahorro de energía.

3.6.1. HE-0 Limitación del consumo energético.

No es de aplicación por tratarse de un edificio de uso industrial.

3.6.2. HE-1 Soluciones para el control de la demanda energética.

No es de aplicación por tratarse de un edificio de uso industrial.

3.6.3. HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas (R.D. 1027/2007 RITE).

No se proyectan.

3.6.4. HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.

No es de aplicación por tratarse de un edificio de uso industrial.

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



Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

No es de aplicación por tener una demanda de ACS menor a 100 l/día.

3.6.6. HE-5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

No es de aplicación.

3.6.7. HE-6 Dotaciones mínimas para infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos.

No es de aplicación

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.- Cumplimiento del Real Decreto 842/2002

Atendiendo a lo indicado en el Artículo 4 del mismo, es de aplicación la normativa citada ya que la instalación será suministrada, con una tensión nominal de 230/400 V en corriente alterna con una frecuencia de red de 50 Hz, desde el cuadro general de protección de baja tensión de un transformador:

	Corriente alterna (Valor eficaz)	Corriente continua (Valor medio aritmético)
Muy baja tensión	$U_n < 50V$	$U_n \leq 75V$
Tensión usual	$50 < U_n \leq 500V$	$75 < U_n \leq 750V$
Tensión especial	$500 < U_n \leq 1000V$	$750 < U_n \leq 1500V$

A los efectos de lo indicado en el Artículo 10 la empresa únicamente realizará un suministro normal.

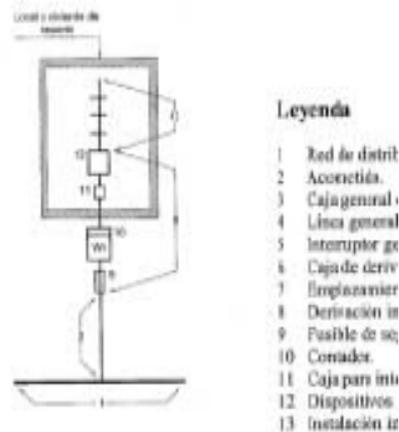
Acometida

Será ejecutada por la empresa suministradora que, según se nos indica, la realizará de forma subterránea mediante conductores de aluminio de 0.6/1 kV bajo tubo. Por lo tanto se acordará con la misma en punto de colocación de la caja general de protección y medida. La ejecución de la misma queda fuera del objeto del presente proyecto.

Instalaciones de enlace.

Quedan definidas según lo dispuesto en la ITC-BT-12, que para un solo abonado, como es el caso establece el siguiente esquema:


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO



Caja general de protección. (ITC-BT-13)

En la instalación de la misma se estará en todo caso a lo dispuesto en la ITC-BT-13

De acuerdo con la citada ITC en su punto 2, al tratarse de un único abonado por cada parcela y no existir línea general de alimentación se simplifica la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección, y el equipo de medida; dicho elemento se denomina Caja de Protección y Medida.

La citada Caja de Protección y Medida se colocará, según se indica en la documentación gráfica adjunta, en el vallado de la finca con la medida accesible desde el exterior de la finca, en lugar de libre acceso para la compañía suministradora y de acuerdo con esta.

Por realizarse la acometida subterránea esta deberá instalarse en el interior de un nicho en la pared. La caja en él instalada será la indicada por la compañía suministradora que en todo caso estará homologada por UNESA, tendrá un grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. Estará protegida contra la corrosión y dispondrá de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas

En el interior de la misma se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra.

La caja se colocará de manera que los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0.70 y 1.80 m.

La caja de protección y medida cumplirá lo establecido en la UNE EN-60.439-1 y tendrá un grado de inflamabilidad según se indica en la UNE EN-60.439-3, una vez

instaladas tendrá un grado de protección IP-43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE EN 50.102 y será precintable.

El armario a colocar será el indicado por la empresa suministradora en sus condiciones de acometida y las condiciones de instalación las indicadas en sus normas.

El borde inferior de la puerta estará a una altura mínima de 30 cm y máxima de 80 cm. Su diseño y construcción será tal, que impida la penetración del agua por proyección y evite condensaciones en el interior. Para comunicar este mechnal con la red de UNIÓN FENOSA distribución, se instalarán tantos tubos pasamuros como cables de acometida más uno de reserva; con inclinación de 45º, en material bicapa de polietileno de alta densidad, corrugado y de color rojo, según UNE-EN 50086-2-4. El diámetro exterior de los tubos pasamuros dependerá de la sección de acometida, según se indica en la Tabla 5.

Derivación individual.

Discurrirá por lo lugares indicados en la documentación gráfica adjunta y se llevará a cabo por uno de estos medios, dependiendo de los tramos.

- 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 conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	ES07Z1-K (AS)	unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 211 002
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	DZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón / suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos siempre multiconductores

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 %. El diámetro nominal mínimo de los tubos serás de 32 mm. Las uniones de los tubos rígidos serán embutidas o roscadas de manera que no puedan separarse.

En todo caso la derivación individual discurrirá por lugares de uso común.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUENZA, Colegado nº 0026491
VISADO

En los tramos verticales se alojarán en el interior de una canaladura o obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF-120 o sea ½ pie de ladrillo hueco doble. El citado hueco deberá ser utilizado única y exclusivamente a este fin. Este patinillo no podrá ir adosado a escaleras protegidas ni discurrir por recintos protegidos. El mismo carecerá de curvas y cambios de dirección y estará cerrado y precintado. Será registrable y dispondrá de un elemento cortafuegos cada 3 plantas y las tapas de registro tendrán una RF-30.

Las dimensiones de la canaladura se tomarán de la tabla 1 de la ITC- BT-15.

Tabla G - Diámetro de los tubos y sección eficaz mínima canales protectoras en función de la sección del conductor (suministro trifásico)

Sección nominal conductor (mm ²)	Sección eficaz mínima canales protectoras (mm ²)			Diámetro exterior de los tubos (mm)							
				Montaje superficial			Empotrado			Enterrado	
	ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		ES07Z1-K	RZ1-K		RZ1-K	
	5U	5U	1P(*)	5U	5U	1P	5U	5U	1P	5U	1P
6	393	933	865	32	40	40	32	50	40	50	50
10	647	1.240	1.128	40	50	50	40	50	50	63	63
16	919	1.625	1.695	50	63	63	50	63	63	63	63
25	1.457	2.139	2.304	63	63	75	63	63	75	75	90
35	1.916	2.635	3.007	63	75		75	75	75	90	90
50	2.705	3.478	4.211	75						110	110
70	3.584	4.724								125	
95	4.637	5.639								125	
120		7.272								140	
150		9.275								160	
185		10.893								180	
240		13.514								200	

Nota: U: Cable unipolar
 P: Cable 5 conductores
 (*) Para este sistema particular de instalación, por coincidencia en su trazado se pueden colocar varias derivaciones individuales en el interior del mismo canal protector, en cuyo caso se multiplica la sección eficaz por el número de derivaciones individuales.

Los cables no tendrán empalmes en todo su recorrido y serán de sección uniforme, serán de cobre, aislados y unipolares siendo su tensión asignada 450/750 V. Si se emplean cables multiconductores o tramos entubados enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0.6/1 kV. **Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y cumplirán las normas UNE 21-123 parte 4 ó 5 ó UNE 211002 según el caso.**

La intensidad máxima admisible en el conductor elegido será de:

MADRID
Industriales de Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos
 DE IEA
 ROBERTO BRESZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Tabla E - Cable multiconductor RZ1-K (0,6/1 kV)

tipo de instalación		Intensidad max. admisible en el conductor (A)											
		Sección nominal del conductor (Cu) (mm ²)											
		6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos enterrados ⁽¹⁾	sm	65	86	113	147	176	-	-	-	-	-	-	-
	st	53	70	92	120	144	172	208	248	284	320	360	416
tubos empotrados, tubos en montaje superficial, canales protectoras, conductos cerrados de obra de fábrica ⁽²⁾	sm	49	68	91	116	144	-	-	-	-	-	-	-
	st	44	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455

Nota 1: Basada en ITC-BT 07, 3.1.3, temperatura terreno 25 °C,
 Nota 2: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 °C,
 Nota 3: sm: suministro monofásico;
 st: suministro trifásico

La caída de tensión máxima será del 1.5%

Descripción de la instalación interior.

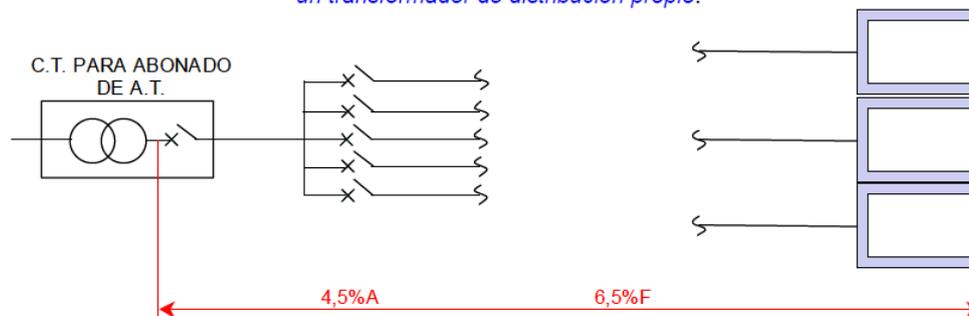
Caracterización del emplazamiento

Dado que las operaciones que se llevarán a cabo en el taller no llevan aparejado el uso de ningún elemento susceptible de provocar ni atmósferas explosivas ni nubes de polvo inflamables no se considera oportuno clasificar el local como local con riesgo de incendio y explosión, No obstante las instalaciones eléctricas se realizarán en instalación bajo tubo de acero galvanizado con uniones a cajas estancas.

Sección de los conductores. Caídas de tensión (ITC-BT 19)

Los conductores se calculan para que, atendiendo a lo indicado en la citada ITC en su punto 2.2.2, la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para circuitos de alumbrado y del 5% para circuitos de otros usos.

Esquema de una instalación industrial que se alimenta directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio.



El cálculo de la caída de tensión se realizará mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Colegio Oficial de
 Ingenieros Técnicos
 Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 DEIEA
 ROBERTO BERNAL MICHEL, Colegado nº 0056491

VISADO

Circuito monofásico:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sigma \cdot V \cdot e}$$

Circuito trifásico:

$$S = \frac{P \cdot L}{\sigma \cdot V \cdot e}$$

donde:

S Sección del cable en mm²

P Potencia en W

L Longitud del conductor en m

σ Conductividad del conductor en m/mm²xW

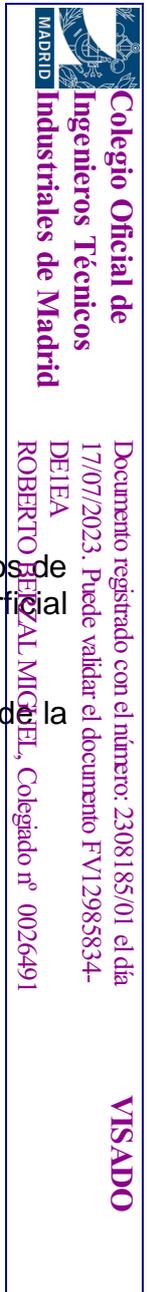
e Caída de tensión en V.

U Tensión entre fase y neutro en V.

V Tensión entre fases en V.

Los conductores empleados en las líneas que atienden a los diferentes puntos de consumo serán del tipo H07V-R y estarán instalados bajo tubo en montaje superficial que cumpla lo especificado en la tabla 3 de la ITC-BT-29.

La Intensidad máxima admisible para los conductores se toma de la tabla 1 de la ITC-BT-19





A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
B		Conductores aislados en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
E		Cables multiconductores al aire libre ⁴⁾ . Distancia a la pared no inferior a 0.3D ⁵⁾						3x PVC		2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾						3x PVC				3x XLPE o EPR ¹⁾			
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾									3x PVC ¹⁾	XLPE o EPR ¹⁾			
Cobre			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	-	-	18	21	24
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	-	-	25	29	33
			4	20	21	23	24	27	30	-	-	-	34	38	45
			6	25	27	30	32	36	37	-	-	-	44	49	57
			10	34	37	40	44	50	52	-	-	-	60	68	76
			16	45	49	54	59	66	70	-	-	-	80	91	105
			25	59	64	70	77	84	88	96	-	-	106	116	123
			35		77	86	96	104	110	119	131	145	159	175	188
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	199	224	244
			70				149	160	171	188	202	224	244	271	296
			95				180	194	207	230	245	271	296	338	363
120				208	225	240	267	284	314	348	386	415			
150				236	260	278	310	338	363	404	455	490			
185				268	297	317	354	386	415	464	524	552			
240				315	350	374	419	455	490	552	606	640			
300				360	404	423	484	524	565	640	686	729			

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
ROBERTO BERZAL MIQUEL, Colegiado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

Tabla D - Intensidad admisible (en A), para cables soterrados bajo tubo (tensión asignada hasta 0,6/1 kV)

SECCIÓN mm ²	3 XLPE (3 cables unipolares o 1 tripolar)		2 XLPE (2 cables unipolares o 1 bipolar)	
	Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio
1,5	23	--	27	--
2,5	30	23	36	27
4	39	30	46	36
6	48	37	58	44
10	64	49	77	58
16	82	62	100	77
25	105	82	130	98
35	130	98	155	120
50	155	115	183	139
70	190	145	225	170
95	225	175	265	205
120	260	200	305	230
150	300	230	340	265
185	335	260	385	295
240	400	305	440	340
300	455	350	500	385
400	530	405	570	445
500	610	465	660	510
630	710	530	735	575
Condiciones de cálculo	Resistividad térmica del terreno: 1,5 K.m/W			
	Temperatura del terreno: 25°C			
	Profundidad de la instalación: 70 cm			

Como ya se ha dicho, la instalación se realizará bajo tubo en montaje superficial por razones de economía y para impedir el excesivo calentamiento de los tubos, se considera oportuno limitar a cuatro el número de circuitos que puedan discurrir por el mismo tubo. Para el caso de que varios circuitos discurran por el mismo tubo se aplicarán los siguientes factores de reducción.

Tabla E. Factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos (Tabla A.52-3 de la norma UNE 20 460-5-523:2004)

Ref.	Disposición de cables contiguos	Número de circuitos o cables multiconductores								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Empotrados o embutidos	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre pared, suelo o superficie sin perforar	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	Sin reducción adicional para más de 9 circuitos o cables multiconductores.		
3	Capa única fijada bajo techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60			
4	Capa única en una bandeja perforada vertical u horizontal	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70			
5	Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines) etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,8			

Nota 1. Estos factores son aplicables a grupos homogéneos de cables cargados por igual.
 Nota 2. Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario factor de reducción alguno.
 Nota 3. Los mismos factores se aplican para grupos de dos o tres cables unipolares que para cables multiconductores.
 Nota 4. Si un sistema se compone de cables de dos o tres conductores, se toma el número total de cables como el número de circuitos, y se aplica el factor correspondiente a las tablas de dos conductores cargados para los cables de dos conductores y a las tablas de tres conductores cargados para los cables de tres conductores.
 Nota 5. Si la instalación se compone de "n" conductores unipolares cargados, también pueden considerarse como "n/2" circuitos de dos conductores o "n/3" circuitos de tres conductores cargados.

Los conductores tendrán los siguientes colores:

- Azul claro para el neutro
- Marrón, negro o gris para los de fase
- Verde-amarillo para los de protección.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Los conductores de protección tendrán las mismas características que el resto, su sección viene determinada por la tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S < 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(*) Con un mínimo de:
 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica
 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

La carga total de la instalación quedará lo mejor repartida posible entre las diferentes fases.

Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán en el punto indicado en la documentación gráfica adjunta, lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario.

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. Lo que es el caso ya que existen cuadros secundarios

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

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 1,4 y 2 m.

Composición y características de los cuadros.-

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

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.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-PELIZA ROBERTO BIZAL MIGUEL Colegado nº 0026491
VISADO

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fue necesario.

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.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

Características principales de los dispositivos de protección.-

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que correspondan al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

Todas las salidas de gran potencia estarán constituidas por interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada que deberán cumplir las condiciones fijadas en las Especificaciones Técnicas (Interruptores automáticos compactos), equipados con relés magnetotérmicos regulables e incorporando además una protección diferencial regulable en sensibilidad y tiempo.

Todas las salidas de pequeña potencia estarán constituidas por interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, de las características siguientes:

Calibres	5 a 63 A regulados a 20° C
Tensión nominal	220/380 V ca.
Frecuencia	50 Hz
Poder de corte	Mínimo 10 kA

Todas las salidas estarán protegidas contra defectos de aislamiento mediante interruptores diferenciales de las siguientes características:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

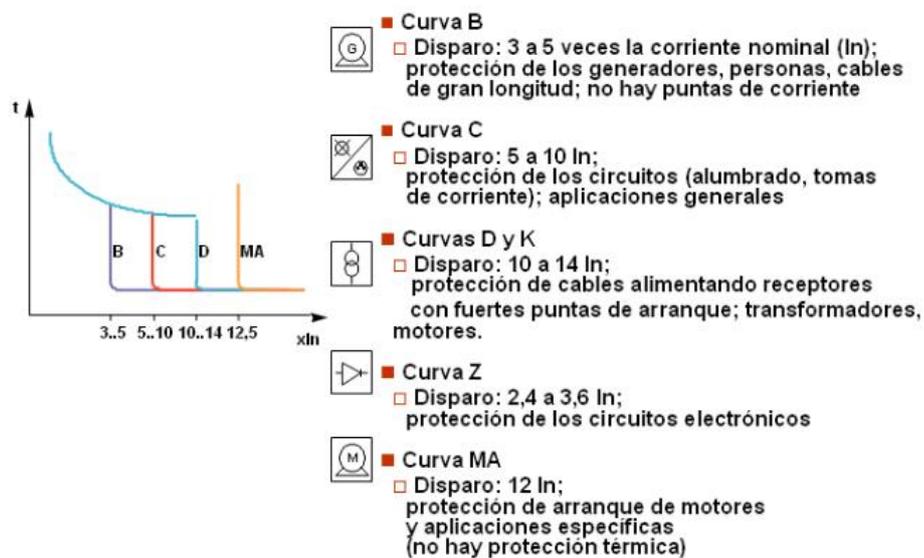
ROBERTO BRUNAL MIGUEL Colegado nº 0026291

VISADO

Calibres	Mínimo 25 A
Tensión nominal	220 V (unipolares) o 380 (Tetrapolares)
Sensibilidad	30 mA (Alumbrado de fuerza) 300 mA (máquinas y fuerza en salas de instalaciones)

Todas las salidas cuya actuación esté prevista se realice de forma local y/o a distancia, mediante control manual, estarán dotadas de contadores que permitan el telemando de estos circuitos bajo carga y aseguren un número elevado de aperturas y cierres.

La curva de disparo de los interruptores magnetotérmicos se adaptará a la indicada en el siguiente cuadro:



Atendiendo a lo indicado en el punto 2.6 de la ITC BT-19 se podrán desconectar de la fuente de alimentación, es decir dispondrán de un interruptor general:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Los dispositivos admitidos para esta desconexión, que garantizarán la separación omnipolar excepto en el neutro de las redes TN-C, son:

- Los cortacircuitos fusibles
- Los seccionadores
- Los interruptores con separación de contactos mayor de 3 mm o con nivel de seguridad equivalente
- Los bornes de conexión, sólo en caso de derivación de un circuito

Los dispositivos de desconexión se situarán y actuarán en un mismo punto de la instalación, y cuando esta condición resulte de difícil cumplimiento, se colocarán instrucciones o avisos aclaratorios. Los dispositivos deberán ser accesibles y estarán dispuestos de forma que permitan la fácil identificación de la parte de la instalación que se separan.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- a) Toda instalación interior o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación
- b) Cualquier receptor
- c) Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía
- d) Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- e) Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión
- f) Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- g) Las instalaciones a la intemperie
- h) Los circuitos con origen en cuadros de distribución
- i) Las instalaciones de acumuladores
- j) Los circuitos de salida de generadores

Los dispositivos admitidos para la conexión y desconexión en carga son:

- Los interruptores manuales.
- Los cortacircuitos fusibles de accionamiento manual, o cualquier otro sistema aislado que permita estas maniobras siempre que tengan poder de corte y de cierre adecuado e independiente del operador.
- Las clavijas de las tomas de corriente de intensidad nominal no superior a 16 A. Deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:
 - Los situados en el cuadro general y secundarios de toda instalación interior o receptora.
 - Los destinados a circuitos excepto en sistemas de distribución TN-C, en los que el corte del conductor neutro está prohibido y excepto en los TN-S en los que se pueda asegurar que el conductor neutro está al potencial de tierra.
 - Los destinados a receptores cuya potencia sea superior a 1.000 W, salvo que prescripciones particulares admitan corte no omnipolar.



- Los situados en circuitos que alimenten a lámparas de descarga o autotransformadores.
- Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga en alta tensión.

En los demás casos, los dispositivos podrán no ser de corte omnipolar.

El conductor neutro o compensador no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte establezca por interruptores omnipolares.

Producto	Norma de aplicación
Seccionadores fusibles	UNE-EN 60269 (serie) UNE-EN 60947-3
Seccionadores (uso industrial)	UNE-EN 60947-3
Interruptores seccionadores (uso industrial)	UNE-EN 60947-3
Interruptores automáticos (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 60898
Interruptores automáticos con capacidad de seccionamiento (uso industrial) ⁽¹⁾	UNE-EN 60947-2
Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 61009
Bornes de conexión (sin carga)	UNE-EN 60998 UNE-EN 60947-7

⁽¹⁾ La norma UNE-EN 60947-2 define tanto las características de aquellos interruptores automáticos de uso industrial que poseen características de seccionamiento como de aquellos que no las poseen.

Producto	Norma de aplicación
Seccionadores fusibles	UNE-EN 60269 (serie)
Interruptor de fusible, fusible-interruptor y fusible-interruptor-seccionador	UNE-EN 60947-3
Interruptores seccionadores (uso industrial)	UNE-EN 60947-3

Producto	Norma de aplicación
Interruptores automáticos (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 60898
Interruptores automáticos (uso industrial) ⁽¹⁾	UNE-EN 60947-2
Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 61009
Bases de toma de corriente (fijas y móviles) para uso doméstico o análogo	UNE 20315
Bases de toma de corriente para uso industrial	UNE-EN 60309

⁽¹⁾ La norma UNE-EN 60947-2 define tanto las características de aquellos interruptores automáticos de uso industrial que poseen características de seccionamiento como de aquellos que no las poseen.

Tubos y canales protectoras (ITC-BT-21)

Dado que toda la instalación se realizará en canalizaciones fijas en superficies, se utilizarán para ello tubos de los tipos:

UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables

Estos tubos tendrán las siguientes características:

Tabla 1. Características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales ordinarias fijas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D > 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

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 50.086-2-2
- 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 destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

MADRID 
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MICHALES, Colegado nº 0026281
VISADO

- 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 ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.

- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades 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.

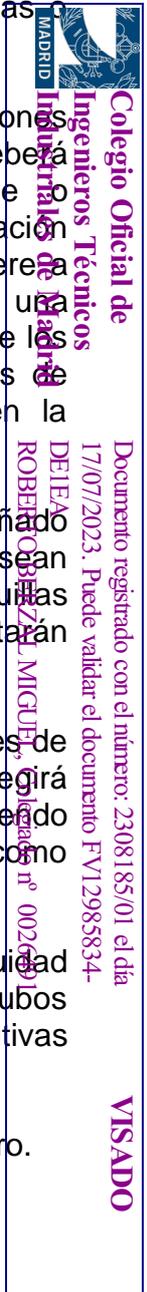
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

- Pantallas de protección calorífuga
- Alejamiento suficiente de las fuentes de calor
- Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir
- Modificación del material aislante a emplear



Caso particular de montaje fijo en superficie.-

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 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 y 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.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Instalación de puesta a tierra (ITC-BT-18)

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ellos las condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las instrucciones siguientes.

La puesta a tierra se hará a través de un cable de cobre desnudo enterrado que recorrerá todo el perímetro de la edificación. El mismo estará unido a cada uno de los pilares de la estructura principal del edificio y, en general a toda masa.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. La profundidad de enterramiento del electrodo no será menor de 50 cm.

Se dispondrán los bornes de puesta a tierra necesarios para conectar a tierra los siguientes elementos:

- Los conductores de tierra,
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

En caso de ser necesarias para garantizar una menor resistencia, la configuración de las picas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes. Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 19 mm de longitud será de dos metros.

Para la conexión de los dispositivos del circuito se puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta,

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DEIEA 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
ROBERTO BRIZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO



Las dimensiones mínimas recomendadas para los electrodos de puesta a tierra, son las siguientes:

Tipo de electrodo		Dimensión mínima
Picas	barras	$\varnothing \geq 14,2 \text{ mm}$ (acero-cobre 250 μ) $\varnothing \geq 20 \text{ mm}$ (acero galvanizado 78 μ)
	perfiles	Espesor $\geq 5 \text{ mm}$ y Sección $\geq 350 \text{ mm}^2$
	tubos	$\varnothing_{\text{ext}} \geq 30 \text{ mm}$ y Espesor $\geq 3 \text{ mm}$
Placas	rectangular	1 m x 0,5 m Espesor $\geq 2 \text{ mm}$ (cobre); Espesor $\geq 3 \text{ mm}$ (acero galvanizado 78 μ)
	cuadrada	1 m x 1 m Espesor $\geq 2 \text{ mm}$ (cobre); Espesor $\geq 3 \text{ mm}$ (acero galvanizado 78 μ)
Conductor desnudo		35 mm ² (cobre)

Calculo de la resistencia a tierra del sistema empleado.-

Para realizar el mismo se acude a la tabla:

Tabla 3. Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000

Dado que los interruptores diferenciales empelados serán de 30 mA para los locales húmedos y 300 mA para el resto y que la norma, en su punto 9 limita la tensión de contacto a 24 V para emplazamientos conductores y 50 V para el resto, la máxima resistencia admitida para las tomas de tierra serán de:

Límites superiores de la resistencia de la toma de tierra de las masas y que no se debe superar en función del ambiente (U_L) y de la sensibilidad del interruptor diferencial $I_{\Delta n}$

Sensibilidad $I_{\Delta n}$	Resistencia máxima de la puesta a tierra		
	$U_L = 50 \text{ V}$	$U_L = 24 \text{ V}$	$U_L = 12 \text{ V}$
1 A	50 Ω	24 Ω	12 Ω
500 mA	100 Ω	48 Ω	24 Ω
300 mA	166 Ω	80 Ω	40 Ω
30 mA	1660 Ω	800 Ω	400 Ω

Por lo tanto la instalación se dimensionará para que la resistencia de la puesta a tierra sea menor que 167 Ohmios. Por lo que la longitud mínima, estimando una resistividad del terreno de 500 Ohmios se calcula a partir de las formulas proporcionadas por la norma, en este caso, dado que se trata de una puesta a tierra consistente en un electrodo enterrado:

Tabla 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$

ρ , resistividad del terreno (Ohm.m)
 P, perímetro de la placa (m)
 L, longitud de la pica o del conductor (m)

Por lo tanto la longitud mínima del electrodo enterrado será de:

$$L = 500 \cdot 2 / 167 = 5,98 \text{ m}$$

Lo que se cumple ampliamente ya que el electrodo proyectado recorre todo el perímetro de la nave.

POTENCIA INSTALADA

1 Equipos de oficina	2.000	“
1 Termo eléctrico	2.000	“
1 Emergencias	200	“
2 Luminarias oficinas 150W	300	“
1 Iluminación Exterior	1.500	“
1 Otros	3.000	“

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491
VISADO

Total potencia instalada	9.000	W
Potencia máxima simultanea 9.000 · 0.80 =	7.200	W
TOTAL POTENCIA EN I.G. 20-400-1.73	13.840	W

5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.- Cumplimiento del Real Decreto 105/2008

Contenido del estudio de gestión de residuos

Según el artículo 4 del RD 105/2008, además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con una serie de obligaciones entre las cuales figura la de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que contenga como mínimo la información que figura en los siguientes puntos:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- Identificación y estimación de las cantidades de residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de



Colegio Oficial de
 Ingenieros Técnicos
 Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 PEIEA
 ROBERTO BERZAL SIGUEL, colegiado nº 002109

VISADO

actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas o químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan físicamente ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1...: RCDs NIVEL I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2...: RCDs NIVEL II		
	RCD: Naturaleza no pétreo	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 ROBERTO BRIZAL MIGUEL, Colegado nº 90264005
 VISADO

	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza no pétreo	
	1. Arena, grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los incluidos en 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 03 Hormigón
	RCD: Potencialmente peligrosos	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitránados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's



COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías mencionadas en los anteriores cuadros.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan los parámetros estimativos que figuran en los siguientes cuadros, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

La estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en obra nueva		
Superficie construida total	19.53	M ²
Volumen de residuos (Sx0,05)	1	M ³
Densidad tipo (0,5 a 1,5 T/m ³)	1,2	T/M ³
Toneladas de residuos	1.2	T
Estimación del volumen de tierras procedentes de la excavación	14	M ³
Presupuesto estimado de la obra	20.458	€
Presupuesto de movimiento de tierras en el Proyecto (entre 1,00 y 2,50 % del PEM)	1.254	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos, plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I			
	Tn	D	V
Evaluación teórica del peso por tipología	Toneladas de	Densidad	M ³ volumen

MADRID
 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DISEÑA
 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 DOCUMENTO REGISTRADO CON EL NÚMERO: 2308185/01 el día
 ROBERTO BERMARAZ MESTRE, Colegado nº 0026491
 VISADO

RCD	cada tipo de RDC	tipo (entre 1,5 y 0,5)	de residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	14	1,00	14
A.2.: RCDs Nivel II			
	Tm	D	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,10	0,60	0,17
3. Metales	0,20	1,50	0,13
4. Papel	0,03	0,90	0,03
5. Plástico	0,07	0,90	0,06
6. Vidrio	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,05	1,20	0,04
TOTAL estimación	0,45		0,43
RCD: Naturaleza pétreo			
1. Arena Grava y otros áridos	0,1	1,50	0,15
2. Hormigón	0,20	1,50	0,13
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,10	1,50	0,07
4. Piedra	0,20	1,50	0,13
TOTAL estimación	0,6		0,48
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,00	0,00
TOTAL estimación	0,00		0,00



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

2. Medidas para la prevención de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

- Disminución de las cantidades de residuos generadas en obra, que se conseguirá mediante un correcto acopio en cantidad y en calidad (protección de los materiales y elección de un lugar seguro que evite pérdidas) de los materiales de construcción.
- Establecimiento de un plan previo de gestión que tenga previstos los destinos de los distintos residuos.
- Clasificación de los residuos, dentro de lo posible, en la misma obra, con el fin de facilitar su posterior gestión y envío a los distintos gestores existentes.

- Planes de formación para los empleados de las distintas empresas constructoras, que faciliten la correcta gestión de los mismos (separación, carga adecuada, partes de salida correctos, etc.) hasta su salida del recinto de la obra.
- Correcta gestión de embalajes y recipientes desechables, prevista al comienzo de la obra.
- Distintivos claros en los distintos elementos de almacenamiento (contenedores, sacos, sacas, depósitos, etc.) con el fin de evitar mezclas de residuos.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

La posible reutilización, valorización o eliminación de los distintos residuos sólidos inertes y materiales de construcción pasa por su envío a una planta de tratamiento, donde después de una correcta clasificación se procederá, bien a su reciclaje, en el caso de los materiales susceptibles de ello (papel, cartonaje, plásticos, maderas, metales, etc.), bien a su eliminación en las condiciones que la legislación vigente determine, debiendo existir una zona de almacenamiento en espera de que los residuos tomen una de las dos vías anteriores.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las medidas empleadas son aquellas cuyas casillas figuran marcadas, según lo explicado:

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos con identificación del destino previsto

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEBIDA
 ROBERTO BERRAZO L. MICHEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

En el siguiente figuran marcadas las operaciones de reutilización y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Gestor autorizado
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Accesos y propia parcela
	Reutilización de materiales cerámicos	Accesos y propia parcela
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

En el siguiente cuadro figuran marcadas las operaciones de valorización y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" con indicación de las características y cantidad de cada tipo de residuo

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma correspondiente para la gestión de residuos no peligrosos.

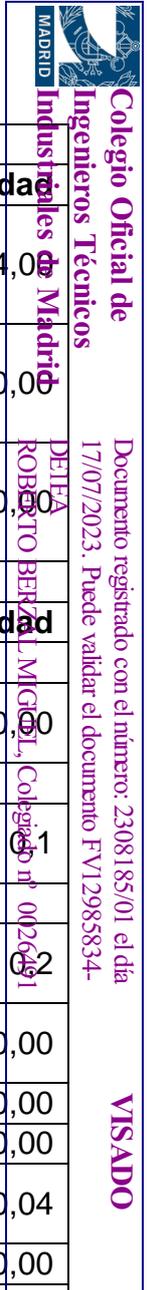
Terminología:

RCD:	Residuos de la Construcción y la
------	----------------------------------


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA el **ROBERTO BERZAL MIGUEL**, Colegado nº 0026491 **VISADO**

	Demolición
RSU:	Residuos Sólidos Urbanos
RNP:	Residuos NO peligrosos
RP:	Residuos peligrosos
R / V:	Restauración/Vertedero
P.R. RCD:	Planta de reciclaje RCD
G.A. RNPs:	Gestor autorizado RCDs

A.1. RCDs Nivel I		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. TIERRAS TY PETREOS DE LA EXCAVACIÓN				
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	R / V	14,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	R / V	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	R / V	0,00
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	P.R. RCD	0,00
2. Madera				
17 02 01	Madera	Reciclado	G.A. RNPs	0,01
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	G.A. RNPs	0,02
17 04 02	Aluminio	Reciclado	G.A. RNPs	0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	G.A. RNPs	0,04
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	G.A. RNPs	0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	G.A. RNPs	0,00
4. Papel				
20 01 01	Papel	Reciclado	G.A. RNPs	0,03
5. Plástico				
17 02 03	Plástico	Reciclado	G.A.	0,07



				RNPs	
6. Vidrio					
17 02 02	Vidrio	Reciclado	G.A. RNPs	0,00	
7. Yeso					
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	G.A. RNPs	0,00	
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	P.R. RCD	0,20	
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	P.R. RCD	1,00	
2. Hormigón					
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	P.R. RCD	0,20	
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	P.R. RCD	0,10	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	P.R. RCD	0,10	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	P.R. RCD	0,00	
4. Piedra					
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	P.R. RCD	0,03	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	P.R. RCD	0,00	
2. Potencialmente peligrosos y otros					
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00	
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	G.A. RPs	0,00	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	
17 03 03	Alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	



Colegio Oficial de
 Ingenieros Técnicos
 Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	G.A. RNP's	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	G.A. RPs	0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,01
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito /		0,00


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

			Tratamiento		
16 06 01	Baterías de plomo		Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamiento	R / V	0,00

5. Planos de las instalaciones previstas

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 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.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de los siguientes elementos:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

Dada la escasa entidad de los residuos generados se prevé la instalación de un contenedor móvil en la vía pública donde, una vez concedidas las licencias oportunas se irán vertiendo de forma separada y en contenedores homologados los diferentes residuos siempre cumpliendo con el Real Decreto.

6. Condiciones

Con carácter General:

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.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026497
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

La gestión de residuos se realizará según lo contenido en el RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones que en cada Autonomía determine su legislación.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Autonomía correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular

El siguiente cuadro, figuran marcadas aquellas prescripciones que quedan incluidas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, por ser de aplicación en la presente obra.

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, 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</p>
x	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos,</p>

MADRID
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BARRAZ EZEQUIEL, Colegiero nº 0026491

VISADO



	metales, chatarra...) que se realice en contenedores o 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 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá 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 CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) 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 el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

	correspondiente.
	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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Dada la proximidad de la planta de hormigón la canaleta será lavada en las instalaciones de la planta en lugar adecuado.
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 pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Además de las condiciones generales y particulares expuestas, se incluye a continuación las obligaciones que para el productor y para poseedor fija el RD 105/2008.

Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL Colegado nº 0026491

VISADO

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

3. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

4. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

5. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

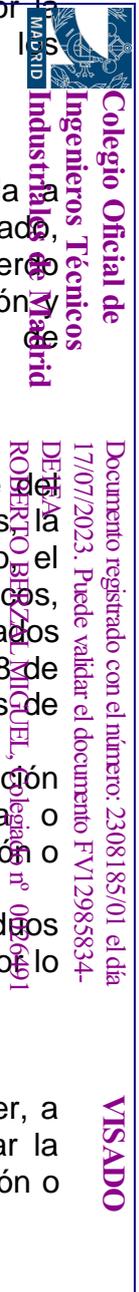
Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.



Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener el gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

7. El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes

6. Cumplimiento de otros requisitos y disposiciones.

6.1. Cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Si bien la actividad generará residuos, es de prever, según se verá después, que la cantidad generada no supere los límites establecido para la calificación de “pequeño productor” por lo que se deberán realizar los trámites conducentes a la obtención de esta autorización.

Atendiendo a lo indicado en el Artículo 98 se comprueba que el CNAE de la actividad, “5169 Comercio al por mayor de otra maquinaria para la industria, el comercio y la navegación” no se encuentra dentro de los indicados en el Anexo I del Real Decreto 9/2005 de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados”

WADRL
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DEIEA
ROBERTO BARRAZ MIGUEL, Colegado nº 0026491
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

6.2. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN (D.L. 1/2015 de 12 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.)

Obligatoriedad del cumplimiento (Art. 3)

Se entiende que la actividad de EXPOSICIÓN Y VENTA DE MAQUINARIA se encuentra dentro de ámbito de aplicación de ley definido en su Artículo 3 por tratarse de una actividad de titularidad privada susceptible de ocasionar molestias.

Sistema de intervención administrativa (Art. 5)

Las actividades o instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la citada ley, de acuerdo con su grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y la salud, deben someterse al régimen de autorización ambiental, al régimen de licencia ambiental o al régimen de comunicación ambiental

De acuerdo con lo indicado en el artículo 5, dado que la actividad objeto de proyecto **no se encuentra dentro de los epígrafes enumerados en el Anejo I de la Ley, no es necesaria evaluación de impacto ambiental.**

Actividades o instalaciones sometidas a autorización ambiental (Art. 9).

La actividad objeto de proyecto **no se encuentra sometida al régimen de autorización ambiental** ya que, atendiendo a lo indicado en el anexo II, que a su vez remite al anexo I del R.D.L 1/2016 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, la actividad no se encuentra dentro de las indicadas.

Actividades o instalaciones sometidas a comunicación ambiental (Art. 42).

La actividad objeto de proyecto **no se encuentra sometida al régimen de comunicación ambiental** ya que no está incluida en las relacionadas en el anexo III.

Actividades o instalaciones sometidas a licencia ambiental (Art. 25).

La actividad objeto de proyecto **se encuentra sometida al régimen de licencia ambiental** ya que, como se ha visto, está no sometida a ninguno de los trámites anteriores.

Descripción de las instalaciones.

Tal como ya se ha indicado, la actividad que se realizará es la exposición y venta de:

- maquinaria agrícola,
- silos,
- remolques,
- contenedores marítimos
- casetas prefabricadas de obra,
- almacenamiento de contenedores obra vacíos y otros similares.



Para ello se contará, básicamente, con un módulo de oficinas, vestuarios y administración y con una campa de exposición que estará vallada y que contará con una zona de unos 200 metros hormigonada y con sistema de evacuación de aguas pluviales conducidas a un separador de hidrocarburos.

Incidencia de la actividad en el medio potencialmente afectado.

La actividad generará residuos de embalaje tales como plásticos, cartones, palets, etc. También generará residuos típicos de oficina tales como papel usado, cartón, etc. Salvo lo anteriormente dicho, la actividad se puede considerar inocua para el medio ambiente.

150101 Envases de papel y cartón	0,6 Tm/año
150102 Envases de plástico	0,2 Tm/año
150103 Envases de madera	0,4 Tm/año
150104 Envases metálicos	0,1 Tm/año
150203 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza...	0,01 Tm/año.

Justificación de la normativa sectorial vigente.

En los sucesivos apartados se describirá el cumplimiento de diversa normativa que le es de aplicación.

Técnicas de prevención y reducción de emisiones.

En la gestión, tanto de las compras como de las ventas, se minimizará el material empleado en los envases. Los envases de las materias primas serán reutilizados, en la medida de lo posible, para embalar el producto terminado.

Los materiales de embalaje no reutilizados y los residuos de oficina serán gestionados por un gestor de residuos autorizado por el organismo competente de la comunidad autónoma.

Medidas de gestión de los residuos generados.

Tal y como ya se ha indicado, los residuos generados se gestionarán por gestor autorizado que procederá, preferiblemente, a su valorización. Para la gestión de residuos el centro obtendrá los permisos oportunos como pequeño productor de residuos.

Sistemas de control de las emisiones.

Se llevará un estadillo de los residuos generados en el que se asegure la trazabilidad de los mismos.

Otras medidas correctoras propuestas.

Para evitar el impacto visual de la actividad y atendiendo a lo indicado en las normas urbanísticas municipales se instalará una pantalla vegetal en todo el perímetro de la zona afectada por la actividad.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DE/EA
 ROBERTO BERZA EZEQUIEL, Colegado nº 0026491
VISADO

NORMATIVA OBLIGATORIA
0. NORMATIVA GENERAL

- 0.1. NORMATIVA GENERAL

1. ESTRUCTURAS

- 1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
 1.2. ACERO
 1.3. CIMENTACIONES
 1.4. FÁBRICA
 1.5. FORJADOS
 1.6. HORMIGÓN
 1.7. MADERA

2. INSTALACIONES

- 2.1. AGUA
 2.2. ASCENSORES
 2.3. AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES
 2.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA
 2.5. ELECTRICIDAD
 2.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 2.7. COMBUSTIBLES

3. CUBIERTAS

- 3.1. CUBIERTAS

4. PROTECCIÓN

- 4.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO
 4.2. AISLAMIENTO TÉRMICO
 4.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 4.4. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 4.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

5. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- 5.1. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

6. MEDIO AMBIENTE

- 6.1. MEDIO AMBIENTE
 6.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA
 6.3. RESIDUOS
 6.4. RUIDO

7. PATRIMONIO

- 7.1. PATRIMONIO

8. URBANISMO

- 8.1. URBANISMO

9. VARIOS

- 9.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL
 9.2. INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN
 9.3. CONTROL DE CALIDAD
 9.4. VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL
 9.5. OTROS

ANEXO I: COMUNIDAD AUTONOMA DE CASTILLA Y LEON.

- A1. ACTIVIDAD PROFESIONAL
 A2. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS
 A3. MEDIO AMBIENTE
 A4. PATRIMONIO
 A5. URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 A6. TURISMO
 A7. OTROS



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DE IA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO



ANEXO II: NORMAS DE REFERENCIA DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

A1	NORMAS INCLUIDAS EN EL DB SE
A2	NORMAS INCLUIDAS EN EL DB SI
A3	NORMAS INCLUIDAS EN EL DB SUA
A4	NORMAS INCLUIDAS EN EL DB HS
A5	NORMAS INCLUIDAS EN EL DB HR
A6	NORMAS INCLUIDAS EN EL DB HE



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

0. NORMATIVA GENERAL

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN "CTE" RD 314 2006 de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	BOE 28 03 06
SE MODIFICA por RD 1371 2007, de 19 de octubre DB HR	BOE 23 10 07
Corrección errores RD 1371 2007	BOE 20 12 07
SE MODIFICA las disposiciones transitorias 2 y 3, por RD 1675/2008, de 17 de octubre DB HR	BOE 18 10 08
SE MODIFICA por ORDEN VIV 984 2009, de 15 de abril	BOE 23 04 09
Corrección errores RD 314 2006 CTE	BOE 25 04 09
SE MODIFICA la Parte II del CTE por ORDEN VIV 984 2009, de 15 de abril	BOE 23 04 09
Corrección errores Orden VIV 984 2009	BOE 23 04 09
SE MODIFICA arts. 1, 2, 9, 12, de la Parte I, las secciones SI. 3, SI. 4, el Anejo SI. A y SE AÑADE el art. 9 de la Parte II, por RD 173 2010, de 19 de febrero DB SUA	BOE 11 02 10
SE MODIFICA el art. 4.4 de la parte I, por RD 410 2010, de 31 de marzo	BOE 22 04 10
SE DECLARA la nulidad del art. 2.7 y de lo indicado del Documento "SI", por Sentencia del TS de 4 de mayo de 2010	BOE 30 05 10
SE DEROGA el art. 2.5 y MODIFICA los arts. 1, 2 y el anejo III de la parte I, por L 8 2013, de 26 de junio	BOE 27 06 13
SE SUSTITUYE el DB DB-HE "Ahorro de Energía" de la parte II, por Orden FOM 1635 2013, de 10 de septiembre	BOE 12 09 13
SE MODIFICA la parte II del código por Orden FOM 588 2017, de 15 de junio	BOE 23 06 17
SE MODIFICA los arts. 13, 15, anejo III de la parte I, la parte II y las referencias indicadas, por RD 732/2019, de 20 de diciembre	BOE 27 12 19
CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO	
L 9 2017, de 8 de noviembre, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014 23 UE y 2014 24 UE, de 26 de febrero de 2014.	BOE 07 11 17
SE MODIFICA el art. 32.7 y SE AÑADE la disposición transitoria 54, por L 6/2018, de 3 de julio	BOE 07 07 18
SE MODIFICA la disposición adicional 54, por RD-L 3/2019, de 8 de febrero	BOE 02 02 19
SE MODIFICA los arts. 35.1 d), 39.2, 71.2 d), 116.1, 122.2, 202.1 y 215.4, por RD-L 14/2019, de 31 de octubre	BOE 11 11 19
SE MODIFICA los arts. 20.1, 21.1.a) y b), 22.1.a) y b), 23.1.a) y b) y 318.b, por Orden HAC/1272/2019, de 16 de diciembre	BOE 12 12 19
SE MODIFICA los arts. 118, 331 y la disposición final 1.3, por RD-L 3/2020, de 4 de febrero	BOE 05 02 20
SE MODIFICA el art. 29.4 y SE AÑADE la disposición adicional 55, por RD-L 11/2020, de 31 de marzo	BOE 04 04 20
SE CORRIGEN errores en el RD-L 11/2020, de 31 de marzo	BOE 04 04 20
SE MODIFICA el art. 159.4, por RD-L 15/2020, de 21 de abril	BOE 04 04 20
SE MODIFICA el art. 159.4.d) y f), por RD-L 16/2020, de 28 de abril	BOE 04 04 20
SE MODIFICA el art. 33.2 y 3, por RD-L 17/2020, de 5 de mayo	BOE 05 05 20
SE MODIFICA el art. 159.4.d) y f), por L 3/2020, de 18 de septiembre	BOE 09 09 20
SE MODIFICA los arts. 32, 33, 159 y 321, por L 11/2020, de 30 de diciembre	BOE 12 12 20
SE MODIFICA los arts. 32.7.b), 45.1 y 208.2.a), por RD-L 36/2020, de 30 de diciembre	BOE 12 12 20
SE CORRIGEN errores en la L 11/2020, de 30 de diciembre	BOE 20 04 21
SE DECLARA la inconstitucionalidad y nulidad de los incisos indicados de los arts. 46.4, 80.2 y 347.3 por Sentencia 68/2021, de 18 de marzo	BOE 04 04 21
LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN "LOE" L 38 99 de 5 de noviembre, del Ministerio de Fomento	
SE MODIFICA art. 3.1 por la L 24 2001, de 27 de diciembre	BOE 31 12 01
SE MODIFICA la disposición adicional 2, por la L 53 2002, de 30 de diciembre	BOE 31 12 02
SE MODIFICA el art. 14, por L 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE MODIFICA los arts. 2 y 3 por la L 8 2013, de 26 de junio	BOE 27 06 13
SE MODIFICA la disposición adicional octava por la L 9 2014, de 9 de mayo	BOE 10 05 15
SE MODIFICA el art. 19.1, disposición adicional 1 y AÑADE las disposiciones transitoria 3 y derogatoria 3, por L 20 2015, de 14 de julio	BOE 15 07 15
NORMAS SOBRE LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN. D 462 1971 , de 11 de marzo	
SE MODIFICA D 462 1971 por RD 129 1985, de 23 de enero	BOE 07 02 85
NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN. Orden 9 06 71	BOE 17 06 71
CORRECCION de erratas en BOE num. 160 de 6 de julio de 1971	BOE 06 07 71
REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE LA EDIFICACIÓN Orden 28 01 72	BOE 10 02 72
CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 48 de 25 de febrero de 1972	BOE 25 02 72
LEY SOBRE COLEGIOS PROFESIONALES. L 2 1974 , de 13 de febrero	
SE DEROGA determinados preceptos por L 74 1978, de 26 de diciembre	BOE 11 01 79
SE MODIFICA los arts. 2, 3 y 5 por RD L 5 1996, de 7 de junio	BOE 08 06 96
SE MODIFICA los arts. 2, 3, 5 y 6, por L 7 1997, de 14 de abril	BOE 15 04 97
SE MODIFICA la disposición adicional 2, por RD-L 6 1999, de 16 de abril	BOE 17 04 99

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validarse el documento: FV12965834-ROBERTO BERZALVIDE El Colegiado nº 0026491

VISADO

SE MODIFICA el art. 3, por RD-L 6 2000, de 23 de junio	BOE 24 06 00
SE MODIFICA los arts. 1.3, 2, 3 y 5 y se añaden del 10 al 15 y las disposiciones adicionales 4 y 5, por L 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE MODIFICA el art. 5.ñ) por L 5 2012, de 6 de julio	BOE 07 07 12
SE AÑADE la disposición adicional 6, por L 3/2020, de 18 de septiembre	BOE 19 09 20

ESTATUTOS GENERALES DE LOS COLEGIOS GENERALES DE ARQUITECTOS Y SU CSCAE.

RD 129 | 2018, de 16 de marzo

BOE 12 04 18

VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO. RD 1000 | 2010, de 5 de agosto

BOE 04 08 10

SE MODIFICA RD 1000 | 2010 Cuestión de inconstit. nº3215 | 2015 Sentencia del TC de 23 de junio

BOE 24 06 15

1. ESTRUCTURAS

DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL del CTE RD 314 | 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda

DB SE

SE MODIFICA los arts. 13, 15, anejo III de la parte I, la parte II y las referencias indicadas, por RD 732/2019, de 20 de diciembre

BOE 27 12 19

1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN [NCSR 02] RD 997 | 2002

BOE 11 07 02

DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN del "CTE" RD 314 | 2006, de 17 de marzo

DB SE AE

1.2. ACERO

INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL [EAE] RD 751 | 2011, de 27 de mayo

BOE 23 05 11

Corrección errores RD 751 | 2011

BOE 23 03 12

DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO del "CTE" RD 314 | 2006, de 17 de marzo

DB SE A

1.3. CIMENTACIONES

DB SE C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMENTOS del "CTE" RD 314 | 2006, de 17 de marzo

DB SE C

1.4. FÁBRICA

DB SE F SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA del "CTE" RD 314 | 2006, de 17 de marzo

DB SE F

1.5. FORJADOS

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL "EHE 08" RD 1247 | 2008, de 18 de julio

BOE 22 07 08

Corrección errores EHE 08

BOE 24 03 08

SE DECLARA la nulidad de los párrafos 7 y 8 del art. 81 y el anejo 19 de la instrucción, por sentencia del TS 27 09 12

BOE 01 11 12

1.6. HORMIGÓN

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL "EHE 08" RD 1247 | 2008, de 18 de julio

BOE 22 08 08

Corrección errores EHE 08

BOE 24 12 08

SE DECLARA la nulidad de los párrafos 7 y 8 del art. 81 y el anejo 19 de la instrucción, por sentencia del TS 27 09 12

BOE 01 11 12

1.7. MADERA

DB SE M SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE MADERA RD 314 | 2006, de 17 de marzo

DB SE M

2. INSTALACIONES

2.1. AGUA

CRITERIOS SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO RD 140 | 2003

BOE 21 02 03

Corrección de errores RD 140 | 2003

BOE 04 03 03

SE SUSTITUYE el anexo II, por Orden SCO/3719/2005, de 21 de noviembre

BOE 01 12 05

SE DEROGA, por Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio

BOE 17 07 09

CORRECCIÓN de errores en BOE num. 224 de 16 de septiembre de 2009

BOE 16 09 16

SE DEROGA, por Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero

BOE 27 02 13

SE AÑADE la disposición adicional 7, por RD 1120 | 2012

BOE 29 08 12

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validarse el documento FV12985834

VISADO

SE ACTUALIZA el anexo II, por Orden SSI 304 2013	BOE 27 02 13
SE MODIFICA el art. 10, por RD 742 2013	BOE 11 10 13
SE DESARROLLA por Orden DEF 2150 2013, de 11 de noviembre	BOE 19 11 13
SE MODIFICA determinados preceptos; SE AÑADE el anexo X y las disposiciones adicionales 8 y 9; y SE SUPRIME la adicional 2, por RD 314 2016, de 29 de julio	BOE 30 07 16
SE DEROGA la disposición transitoria 4, los anexos II, III, VIII, IX y SE MODIFICA los arts. 7, 9, 16, 18, 19, 20, anexo IV, V y SE AÑADE los 18. bis, 21. bis y anexo XI, por RD 902/2018, de 20 de julio	BOE 01 08 18

DB HS SALUBRIDAD · HS 4 SUMINISTRO DE AGUA · HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS RD 314 2006, de 17 de marzo	DB HS
--	-------

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS. RD Legislativo 1 2001, de 20 de julio	BOE 24 07 01
RECURSO 5493/2001, contra los arts. 67 A 72, 53.6 y la disposición adicional 6 nº 5493 2001	BOE 13 11 01
Corrección de errores añadiendo la disposición adicional novena	BOE 30 11 01
SE ACTUALIZA, sobre conversión a euros de las cuantías indicadas, por resolución 21 11 01	BOE 12 12 01
SE MODIFICA el art. 132.1, por Ley 24 2001, de 27 de diciembre	BOE 31 12 01
SE DEROGA lo indicado y SE MODIFICA el art. 105.2.a) y SE AÑADE la disposición adicional 10, por Ley 16 2002, de 1 de julio	BOE 02 07 02
SE DEROGA Ley 16 2002 por RD-L 1 2016, de 16 de diciembre	BOE 31 12 16
SE MODIFICA los arts. 55, 116 y la disposición transitoria 8, por Ley 53 2002, de 30 de diciembre	BOE 31 12 02
SE MODIFICA el art. 125 y el capítulo III del título VIII, Ley 13 2003, de 23 de mayo	BOE 24 05 03
SE MODIFICA, por Ley 62 2003, de 30 de diciembre	BOE 31 12 03
SE MODIFICA determinados preceptos y SE AÑADE un art. 123 bis, la disposición transitoria 9 y la final 4, por Ley 11 2005, de 22 de junio	BOE 23 06 05
SE MODIFICA el art. 101, por RD-L 4 2007, de 13 de abril	BOE 14 04 07
SE MODIFICA los arts. 13 y 19, por Ley 42 2007, de 13 de diciembre	BOE 14 12 07
SE MODIFICA los arts. 51, 78, 116.3, por Ley 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE MODIFICA el art. 25.3, por RD-L 8 2011, de 1 de julio	BOE 07 07 11
SE AÑADE, con efectos desde el 31 de agosto de 2011, la disposición adicional 14, RD-L 12 2011, de 26 de agosto	BOE 30 08 11
SE MODIFICA los arts. 28.f), 56, 111.bis, 117, disposiciones adicionales 7, 14 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 15, transitoria 3.bis y transitoria 10, por RD-L 17 2012, de 4 de mayo	BOE 05 05 12
SE MODIFICA determinados preceptos, por Ley 11 2012, de 19 de diciembre	BOE 20 12 12
SE AÑADE el art. 112 bis, Ley 15 2012, de 27 de diciembre	BOE 28 12 12
SE DECLARA, en el Recurso 2095/2004, la constitucionalidad del inciso indicado del art. 41.3, en la redacción dada por la Ley 62/2003 e interpretado según el fj 10, y la DESESTIMACIÓN de todo lo demás, por Sentencia 104/2013, de 25 de abril	BOE 23 04 13
SE DEROGA art. 121 bis por RD-L 7 2013, de 28 de junio	BOE 29 06 13
SE MODIFICA el art. 72, por L 21 2013, de 9 de diciembre	BOE 19 12 13
SE MODIFICA el art. 113.3, por L 22 2013, de 23 de diciembre	BOE 26 12 13
SE MODIFICA el art. 112 bis, por RD 10 2017, de 9 de junio	BOE 12 06 17
SE MODIFICA el art. 112 bis.5 y 7, por L 1 2018, de 6 de marzo	BOE 07 03 18
SE AÑADE la disposición adicional 16, por RD-L 17 2019, de 22 de noviembre	BOE 23 11 19
SE MODIFICA el art. 113.3, por RD-L 1 2021, de 19 de enero	BOE 20 01 21

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA Orden 28 07 74	BOE 02 07 74
Corrección de errores de la Orden de 28 de julio de 1974	BOE 30 07 74
SE AMPLÍA por Orden de 20 de junio de 1975	BOE 30 06 75
SE DESARROLLA por Orden por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-IFA 1975	BOE 03 01 76

NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS RD L 11 1995, de 28 de diciembre	BOE 30 12 95
SE DESARROLLA del RD L 11 1995 por RD 509 1996, de 15 de marzo	BOE 29 03 96

2.2. ASCENSORES

INSTALACIÓN ASCENSORES SIN CUARTO DE MÁQUINAS Resolución 03 04 97	BOE 23 04 97
Corrección de errores de la Resolución 03 04 97	BOE 23 05 97
INSTALACIÓN ASCENSORES CON MÁQUINAS EN FOSO Resolución 10 09 98	BOE 25 09 98

REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE ASCENSORES Y COMPONENTES DE SEGURIDAD PARA ASCENSORES RD 203 2016, de 20 de mayo	BOE 25 05 16
--	--------------

NORMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS MÁQUINAS, RD 1644 2008	BOE 11 10 08
SE MODIFICA RD 1644 2008 por RD 494 2012, de 9 de marzo	BOE 17 03 12

REGlamento de APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS, RD 2291 1985, de 8 de noviembre	BOE 11 12 85
SE DEROGA RD 2291 1985 a excepción de los arts. 10 a 15, 19 y 23 por RD 1314 1997	BOE 30 09 97
SE DEROGA RD 1314 1997 por RD 203 2016, de 20 de mayo	BOE 25 05 16
SE MODIFICA DE DIVERSAS NORMAS REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, para adecuarlas a la L17 2009, de 23 de noviembre y a la L 25 2009, de 22 de diciembre [Artículo 2] RD 560 2010	BOE 22 05 10
SE DEROGA art. 10 de RD 2291 1985 por RD 88 2013, de 8 de febrero	BOE 22 02 13

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento FV12985834
 VISADO

PRESCRIPCIONES PARA EL INCREMENTO DE LA SEGURIDAD DEL PARQUE DE ASCENSORES EXISTENTE RD 57 2005, de 21 de enero	BOE 04 02 05
SE DEROGA arts. 2 y 3 por RD 88 2013, de 8 de febrero	BOE 22 02 13
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA AEM 1 "ASCENSORES" DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, RD 88 2013, de 8 de febrero	BOE 22 02 13
Corrección de errores ITC AEM 1 RD 88 2013	BOE 09 05 13
SE MODIFICA ITC MIE AEM 1 por RD 203 2016	BOE 25 05 16
SE MODIFICA la ITC AEM 1, por RD 298/2021, de 27 de abril	BOE 28 04 21
CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EXIGIBLES Y REVISIONES GENERALES PERIÓDICAS. Orden 31 03 81	BOE 20 04 81
2.3. AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES	
INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN RD L 1 1998, de 27 de febrero	BOE 28 02 98
SE MODIFICA el art. 2.a), por L 38 1999, de 5 de noviembre	BOE 06 11 99
SE ACTUALIZA con la Resolución 01 11 01	BOE 24 11 01
SE MODIFICA los arts. 1.2 y 3.1, por L 10 2005, de 14 de junio	BOE 15 06 05
SE MODIFICA el art. 3.1, por L 9 2014, de 9 de mayo [Art. 3.1]	BOE 10 05 14
REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES RD 346 2011, de 11 de marzo	BOE 01 04 11
SE DESARROLLA, por Orden INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC 1644 2011, de 10 de junio	BOE 16 06 11
Corrección de errores del RD 346 2011, de 11 de marzo	BOE 18 10 11
SE DECLARA nulidad art. 9.1 por Sentencia del TS de 9 de octubre de 2012	BOE 01 11 12
SE DECLARA nulidad arts. 8.2.a), 9.1 y 10.1 y 2, por Sentencia del TS de 17 de octubre de 2012	BOE 07 10 12
SE DECLARA nulidad arts. 8.2.a), 9.1 y 10.1 y 2 y del anexo IV del reglamento, por Sentencia del TS de 17 de octubre de 2012	BOE 07 10 12
SE MODIFICA RD 346 2011, por RD 805 2014, de 19 de septiembre	BOE 24 09 14
SE MODIFICAN los arts. 10.4, 12 y los anexos I, III del Reglamento, por RD 391/2019, de 21 de junio	BOE 25 06 19
SE MODIFICAN los anexos I, II y III por Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre	BOE 03 09 19
LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES L 9 2014, de 9 de mayo	BOE 10 05 14
Corrección de erratas L 9 2014	BOE 17 05 14
SE DECLARA en el Recurso 709 2015, inconstitucional y nulo el inciso indicado del art. 34.6 y la DESESTIMACIÓN en todo lo demás, por Sentencia 20 2016, de 4 de febrero	BOE 07 02 16
SE MODIFICA el anexo I.1.1 por L 6/2018, de 3 de julio	BOE 04 07 18
SE MODIFICAN los arts. 4.6, 6, 76.15, 77.28 y 81.1, por RD-L 14/2019, de 31 de octubre	BOE 05 10 19
SE MODIFICA el art. 64.2, por RD-L 7/2021, de 27 de abril	BOE 28 04 21
2.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	
CRITERIOS HIGIÉNICO SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS RD 865 2003, de 18 de julio	BOE 18 07 03
SE MODIFICA RD 865 2003 por RD 830 2010, de 25 de junio [Art. 13]	BOE 14 07 10
DB HE AHORRO DE ENERGÍA [HE 4] CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS RD 314 2006, de 17 de marzo	DB HE
ACTUALIZACIÓN DB HE por ORDEN FOM 1635 2013 de 10 de septiembre	BOE 12 09 13
Corrección errores ORDEN FOM 1635 2013	BOE 08 11 13
REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS RITE RD 1027 2007, de 20 de julio	BOE 29 08 07
Corrección errores RD 1027 2007	BOE 28 02 08
SE MODIFICA la parte II del anexo, por RD 1826 2009, de 27 de noviembre	BOE 11 12 09
Corrección errores RD 1826 2009	BOE 12 02 10
Corrección errores RD 1826 2009	BOE 25 05 10
SE MODIFICA el capítulo VIII, arts. 17, 19, 20 a 26, 28, 34 a 42 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1, 2 y los apéndices 4 y 5, por RD 249 2010, de 5 de marzo	BOE 18 03 10
Corrección errores RD 249 2010	BOE 23 04 10
SE MODIFICA determinados preceptos, por RD 238 2013, de 5 de abril	BOE 13 04 13
Corrección errores RD 238 2013	BOE 05 09 13
SE MODIFICA la parte II del reglamento, por RD 56 2016, de 12 de febrero	BOE 13 02 16
SE MODIFICA con efectos desde el 1 de julio de 2021, determinados preceptos y referencias, por RD 178/2021, de 23 de marzo	BOE 24 03 21
SE MODIFICA la IT 1.2.4.1.2.1, en la redacción dada por el art. único.31 del RD 178/2021, de 23 de marzo, por RD 390/2021, de 1 de junio	BOE 02 06 21
CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS INDIVIDUALES EN INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS. RD 736/2020, de 4 de agosto	BOE 06 08 20
NORMAS TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE RADIADORES Y CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR MEDIO DE FLUIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA. Orden 10 02 83	BOE 15 02 83



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

ROBERTO BERZAMUEL

17/07/2022. Puede validarse el documento F112985834-

VISADO

2.5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

DB HE AHORRO DE ENERGÍA [HE 3] EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN RD 314 2006, de 17 de marzo	DB HE
DB HE AHORRO DE ENERGÍA [HE 5] CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA RD 314 2006, de 17 de marzo	DB HE
ACTUALIZACIÓN DB HE por ORDEN FOM 1635 2013 de 10 de septiembre	BOE 12 09 13
Corrección errores ORDEN FOM 1635 2013	BOE 08 11 13

REBT REGLAMENTO ELECTRO TÉCNICO BAJA TENSIÓN E ITC BT 01 A BT 51 RD 842 2002, de 2 de agosto	BOE 18 09 02
ANULADO el inciso 4.2.C.2. de la ITC BT 03, Sentencia 17 02 04	BOE 05 04 04
SE MODIFICA de diversas normas para adecuarlas a L 17 2009 y L 25 2009, RD 560 2010	BOE 22 03 10
SE MODIFICA con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y AÑADE la BT-52, por RD 1053 2014, de 12 de diciembre	BOE 31 12 14
SE DEROGA, y SE MODIFICA lo indicado de la ITC-BT-40 del Reglamento, por RD 244/2019, de 5 de abril	BOE 06 04 19
SE ACTUALIZA la ITC-BT-02, por Resolución de 9 de enero de 2020	BOE 16 01 20
SE MODIFICA el art. 14, la ITC-BT-04 y en la redacción dada por el RD 1053/2014, de 12 de diciembre, la ITC-BT-52, por RD 542/2020, de 26 de mayo	BOE 20 06 20
SE MODIFICA el art. 2.2 y la ITC-BT-03, por RD 298/2021, de 27 de abril	BOE 28 04 21

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. RD 337 2014, de 9 de mayo	BOE 09 06 14
SE MODIFICA los arts. 12, 14 y la ITC-RAT-19, por RD 542/2020, de 26 de mayo	BOE 20 06 20
SE MODIFICA el art. 2.2 y la ITC-BT-03, por RD 298/2021, de 27 de abril	BOE 28 04 21

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO Resolución 18 01 88	BOE 19 01 88
CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 103, de 29 de abril de 1988	BOE 29 04 88

REGLAMENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS ITC. RD 1890 2008, de 14 de noviembre	BOE 19 11 08
---	--------------

2.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO RD 314 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	DB SI
SE MODIFICA las secciones SI. 3, SI. 4, el Anejo SI. A , por RD 173 2010, de 19 de febrero	BOE 11 02 10
SE DECLARA la nulidad de la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia contenido en el Documento "SI", por Sentencia del TS de 04 05 10	BOE 30 05 10

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS RD 513 2017, de 22 de mayo	BOE 17 05 17
Corrección de errores RD 513 2017	BOE 23 05 17

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES RD 2267 2004, de 3 de diciembre	BOE 17 12 04
Corrección errores RD 2267 2004, de 5 de marzo	BOE 05 03 05
SE MODIFICA RD 2267 2004 por RD 560 2010, de 7 de mayo	BOE 22 05 10

2.7. COMBUSTIBLES

REGLAMENTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS RD 2085 1994, de 20 de octubre	BOE 27 01 95
Corrección de errores RD 2085 1994	BOE 20 04 95
SE MODIFICA RD 2085 1994 por la Instrucción MI-IPO2, por RD 1562 1998 de 17 de julio	BOE 08 08 88
SE MODIFICA RD 2085 1994 e ITC MI IP 03, MI IP 04 por RD 1523 1999, de 1 de octubre	BOE 22 10 99
Corrección de errores RD 1523 1999	BOE 03 03 00
SE MODIFICA RD 2085 1994 de los arts. 4, 6 y 8, por RD 560 2010, de 7 de mayo	BOE 22 05 10
Corrección de errores, de 19 de junio de 2010	BOE 19 06 10
Corrección de errores, de 26 de agosto de 2010	BOE 26 08 10
SE MODIFICA RD 2085 1994 del art. 10, AÑADE un nuevo art. 11 y reenumera el antiguo art. 11 como 12 al Reglamento, por RD 706 2017, de 7 de julio	BOE 02 08 17
SE MODIFICA el art. 6, por RD 542/2020, de 26 de mayo	BOE 20 06 20

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI IP 03 INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA USO PROPIO, RD 1427 1997, de 15 de septiembre	BOE 23 10 97
Corrección errores RD 1427 1997	BOE 24 01 98
SE MODIFICA por RD 1523 1999, de 1 de octubre	BOE 22 10 99
SE MODIFICA los apartados 3.14, 11, 32 a 35, 37, 39 y el capítulo VIII, por RD 560 2010, de 7 de mayo	BOE 22 05 10
SE MODIFICA el capítulo VIII, por RD 542/2020, de 26 de mayo	BOE 20 06 20

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS, Orden 06 12 74	BOE 06 12 74
--	--------------

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-0026491

VISADO

Corrección de errores, de 14 de febrero de 1975	BOE 14 02 75
SE DEROGAN instrucciones y se modifican los Puntos 5.1 y 6.1, por Orden 26 10 83	BOE 08 11 83
SE MODIFICA del apartado 3.2.1 de la Instrucción Itc-Mig-S.1, por Orden 09 03 94	BOE 21 03 94
SE MODIFICA ITC MIG R 7.1. e ITC MIG R 7.2, por Orden 29 05 98	BOE 11 06 98
SE DEROGA en cuanto se oponga , por RD 919 2006, de 28 de julio	BOE 04 09 06

REGlamento TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11, RD 919 2006, de 28 de julio	BOE 04 09 06
SE MODIFICA los arts. 3, 8, las ITC ICG 08 y 09, SE REENUMERA la disposición adicional única como 1 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 2 a 5 por RD 560 2010	BOE 22 03 10
Corrección errores RD 560 2010	BOE 26 08 10
Corrección errores RD 560 2010	BOE 19 06 10
SE ACTUALIZA el listado de normas ITC-ICG 11, por Resolución 29 04 11	BOE 12 05 11
SE ACTUALIZA el listado de normas ITC-ICG 11, por Resolución 02 07 15	BOE 16 07 15
SE MODIFICA de determinados preceptos del Reglamento, por RD 984 2015, de 30 de octubre	BOE 21 10 15
SE ACTUALIZA el listado de normas ITC-ICG 11, por Resolución de 14 11 2018	BOE 23 11 18
SE MODIFICA determinados preceptos, por RD 542/2020, de 26 de mayo	BOE 20 06 20
SE MODIFICA la ITC-ICG 09, por RD 298/2021, de 27 de abril	BOE 28 04 21

PUESTA EN MARCHA DEL SUMINISTRO DE ÚLTIMO RECURSO EN EL SECTOR DEL GAS NATURAL. RD 104 2010, de 5 de febrero	BOE 26 02 10
---	--------------

3. CUBIERTAS

DB HS SALUBRIDAD [HS 1], PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD RD 314 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	DB HS
SE MODIFICA RD 314 2006 por Orden FOM 588 2017, de 15 de junio	BOE 25 06 17

4. PROTECCION

4.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR RUIDO [HR] RD 1371 2007, de 19 de octubre	DB HR
Corrección errores RD 1371 2007	BOE 20 10 07
SE MODIFICA RD 1371 2007 por RD 1675 2008	BOE 18 10 08
SE MODIFICA RD 1371 2007 por ORDEN VIV 984 2009	BOE 23 09 09

LEY DEL RUIDO L 37 2003, de 17 de noviembre	BOE 18 11 03
SE DESARROLLA con RD 1513 2005, de 16 de diciembre	BOE 17 12 05
SE MODIFICA el Anexo II del Real Decreto 1513 2005 por Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre	BOE 13 12 18
SE DESARROLLA con el RD 1367 2007, de 19 de octubre	BOE 23 10 07
SE MODIFICA el art. 18.c) y d), por RD-L 8 2011, de 1 de julio	BOE 07 07 11
SE DECLARA en el Recurso 965 2004, la DESESTIMACIÓN, por Sentencia 161 2014, de 7 de octubre	BOE 29 10 14

4.2. AISLAMIENTO TÉRMICO

DB HE AHORRO DE ENERGÍA [HE] RD 314 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	DB HE
ACTUALIZACION DB HE por ORDEN FOM 1635 2013 de 10 de septiembre	BOE 12 09 13
Corrección errores ORDEN FOM 1635 2013	BOE 08 11 13
SE MODIFICA RD 314 2006 por Orden FOM 588 2017, de 15 de junio	BOE 23 06 17

4.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO [SI] RD 314 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	DB SI
---	-------

REGlamento DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES RD 2267 2004, de 3 de diciembre	BOE 17 12 04
Corrección errores RD 2267 2004	BOE 05 03 05
SE MODIFICA RD 2267 2004 por RD 560 2010, de 7 de mayo [Artículo 10]	BOE 22 05 10

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO, RD 842 2013, de 31 de octubre	BOE 23 11 13
--	--------------

REGlamento DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS RD 513 2017, de 22 de mayo	BOE 12 06 17
Corrección de errores, de 23 de septiembre de 2017	BOE 23 09 17

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede valer el documento FV12085834
 ROBERTO BERZAL MIGUEL Colegado nº 002491
 VISADO

4.4. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. ORDEN 9 03 1971	BOE 16 03 71
SE DEROGA el art. 31.9, por RD 1316 1989, de 27 de octubre	BOE 02 11 89
SE DEROGA RD 1316 1989 por RD 286 2006, de 10 de marzo	BOE 11 03 06
SE DEROGA los Títulos I y III, por la L 31 1995, de 8 de noviembre	BOE 10 11 95
SE DEROGA los capítulos I a V y VII del Título II, por RD 486 1997, de 14 de abril	BOE 23 04 97
SE DEROGA lo indicado de los arts. 138 y 139, por RD 664 1997, de 12 de mayo	BOE 24 05 97
SE DEROGA lo indicado de los arts. 138 y 139, por RD 665 1997, de 12 de mayo	BOE 24 05 97
SE DEROGA el capítulo XIII del título II, por RD 773 1997, de 30 de mayo	BOE 12 06 97
SE DEROGA los capítulos VIII a XII, por RD 1215 1997, de 18 de julio	BOE 07 07 97
SE DEROGA el capítulo VI del Título II, por RD 614 2001, de 8 de junio	BOE 21 06 01
SE DEROGA lo indicado de los arts. 138 y 139, por RD 349 2003, de 21 de marzo	BOE 05 03 03
MODELO LIBRO DE INCIDENCIAS EN OBRAS CON ESTUDIO SEGURIDAD OBLIGATORIO. Orden 20 09 86 Mº Trabajo y S.S.	BOE 13 10 86
Corrección errores de Orden 20 09 86	BOE 31 10 86
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. L 31 1995, de 8 de noviembre	BOE 10 11 95
SE MODIFICA los arts. 45, 47, 48 y 49 , por L 50 1998, de 30 de diciembre	BOE 31 12 98
SE MODIFICA el art. 26, por L 39 1999, de 5 de noviembre	BOE 05 11 99
SE DEROGA los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por RD-L 5 2000, de 4 de agosto	BOE 08 08 00
SE MODIFICA los arts. 9, 14, 16, 23, 24, 31, 39, 43, disposición adicional 3 y se añade el 32 bis y las disposiciones adicionales 14 y 15, por L 54 2003, de 12 de diciembre	BOE 13 12 03
SE DESARROLLA el art 24, por el RD 171/2004, de 30 de enero	BOE 31 01 04
SE MODIFICA la disposición adicional 5, por L 30 2005, de 29 de diciembre	BOE 30 12 05
SE MODIFICA el art. 3 y se AÑADE la disposición adicional 9 bis por L 31 2006, de 18 de octubre	BOE 19 10 06
SE MODIFICA los arts. 5 y 26 por L 3 2007, de 22 de marzo	BOE 23 03 07
SE MODIFICA los arts. 16, 30, 31 y 39 y SE AÑADE la disposición adicional 16, por L 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE MODIFICA el art. 32 por L 32 2010, de 5 de agosto	BOE 06 08 10
SE MODIFICA el art. 30.5 y SE AÑADE la disposición adicional 17, por L 14 2013, de 27 de septiembre	BOE 28 09 13
SE MODIFICA el art. 32, por L 35 2014, de 26 de diciembre	BOE 29 12 14
SE DECLARA en el recurso 7473 2013, su desestimación, en relación con la disposición adicional 17, en la redacción dada por el art. 39.2 de la L 14 2013, de 27 de septiembre , por Sentencia 198 2015, de 24 de septiembre	BOE 30 09 15
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN RD 39 1997, de 17 de enero	BOE 30 01 97
SE MODIFICA las disposiciones final segunda y adicional quinta, por RD 780 1998, de 30 de abril	BOE 03 05 98
SE MODIFICA el art. 22, por RD 688 2005, de 10 de junio	BOE 11 06 05
SE MODIFICA los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y añade el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por RD 604 2006, de 19 de mayo	BOE 29 05 06
SE MODIFICA el art. 4.1 y se añade los anexos VII y VIII, por L 298 2009, de 6 de marzo	BOE 07 03 09
SE DEROGA la disposición transitoria 3 y se modifican los arts. 2.4, 11.1, 15.5, 17 a 21, 23 a 30, 33, 37.2 y la disposición final por RD 337 2010, de 19 de marzo	BOE 23 03 10
SE DESARROLLA, por Orden TIN 2504 2010, de 20 de septiembre	BOE 28 09 11
SE MODIFICA los anexos I, VII y VIII, por RD 598 2015, de 3 de julio	BOE 04 07 15
SE MODIFICA los arts. 11, 18, 23 y 25 a 28, por RD 899 2015, de 9 de octubre	BOE 10 10 15
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGO EXPOSICIÓN AGENTES CANCERÍGENOS. RD 665 1997, de 12 de mayo	BOE 24 05 97
SE MODIFICA los arts. 1, 2, 5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III, por RD 1124 2000, de 16 de junio	BOE 17 06 00
SE MODIFICA los arts. 2.1 y 2, 4, 10.1.c) y la denominación del anexo I, por RD 349 2003, de 21 de marzo	BOE 05 04 03
SE MODIFICA arts. 2.1 y 2, 4, 10.1.c) y la denominación del anexo I, por RD 598/2015, de 3 de julio	BOE 04 07 15
SE MODIFICA los arts. 6.2, 9.4, el título de la disposición adicional única, la final 1, los anexos I, III y se AÑADE la disposición adicional 2, por RD 1154/2020, de 22 de diciembre	BOE 23 12 20
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. RD 1627 1997, de 24 de octubre	BOE 25 10 97
SE MODIFICA el anexo IV, por RD 2177 2004, de 12 de noviembre	BOE 13 11 04

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento: FV12985834
 VISADO
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026492

SE AÑADE una disposición adicional única, por RD 604 2006, de 19 de mayo	BOE 29 05 06
SE MODIFICA los arts. 13.4 y 18.2, por RD 1109 2007, de 27 de agosto	BOE 25 08 07
SE DEROGA el art. 18 y se modifica el 19.1, por RD 337 2010, de 19 de marzo	BOE 23 03 10
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO. RD 485 1997, de 14 de abril	
SE MODIFICA el art. 1 y anexos III y VII, por RD 598 2015, de 3 de julio	BOE 04 04 15
SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. RD 486 1997, de 14 de abril	
SE MODIFICA el anexo I, por RD 2177 2004, de 12 de noviembre	BOE 13 11 04
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. RD 487 1997, de 14 de abril	
BOE 23 04 97	
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. RD 773 1997, de 30 de mayo	
Corrección de errores RD 773 1997	BOE 13 07 97
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO. RD 1215 1997, de 18 de julio	
SE MODIFICA los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por RD 2177 2004, de 12 de noviembre	BOE 13 11 04
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS AGENTES QUÍMICOS. RD 374 2001, de 6 de abril	
Corrección de errores RD 374 2001	BOE 01 05 01
Corrección de errores RD 374 2001	BOE 30 05 01
SE MODIFICA los arts. 2.5.a) y b), 3.1.a) y 9.2.d), por RD 598 2015, de 3 de julio	BOE 04 04 15
DISPOSICIONES PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO RD 614 2001, de 8 de junio	
BOE 21 06 01	
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES L 54 2003, de 12 de diciembre	
BOE 13 12 03	
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS VIBRACIONES MECÁNICAS. RD 1311 2005, de 4 de noviembre	
SE MODIFICA la disposición transitoria única, por RD 330 2009, de 13 de marzo	BOE 05 03 09
DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO. RD 286 2006, de 10 de marzo	
Corrección de erratas del RD 286 2006	BOE 04 03 06
Corrección de errores del RD 286 2006	BOE 24 03 06
LEY REGULADORA DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN L 32 2006, de 18 de octubre	
SE MODIFICA el art. 4.2 y 4 L 32 2006 por RD 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE DEROGA el art. 11 de RD 25 2009, por Ley 32 2014, de 22 de diciembre	BOE 23 12 14
SE DESARROLLA L 32 2006 por RD 1109 2007, de 24 de agosto	BOE 25 08 07
Corrección de errores RD 1109 2007	BOE 12 09 07
SE AÑADE una disposición adicional 7, por RD 327 2009, de 13 de marzo	BOE 14 03 09
SE MODIFICA los arts. 11 y 15, por RD 337 2010, de 19 de marzo	BOE 23 03 10
TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO RD 396 2006, de 31 de marzo	
BOE 11 04 06	
ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO RD 67 2010, de 29 de enero	
SE MODIFICA los arts. 4.3, 5, 6, 7, 10, 11, disposiciones adicionales 1 y 3 y finales 1 y 2 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 6 y 9 a 11 reenumerando la 6 original como 7, SE REENUMERA la disposición transitoria única como 1 y SE AÑADE la 2 y la 3, por RD 1084 2014, de 19 de diciembre	BOE 24 12 14
REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS ITC RD 552/2019	
CORRECCION de erratas en BOE num. 257, de 25 de octubre de 2019	BOE 25 10 19
SE MODIFICA los arts. 9.1, 10.3 y 12.1, por RD 298/2021, de 27 de abril	BOE 28 04 21

4.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validarse el documento FV12985834
 ROBERTO BERZAL MIGUEL Colegiado nº 0026491
 VISADO

DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD [SUA] RD 314 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	DB SUA
--	--------

5. BARRERAS ARQUITECTONICAS

5.1. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD [SUA] RD 314 2006, de 17 de marzo del Ministerio de la Vivienda	DB SUA
ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. RD 173 2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el RD 314 2006, de 17 de marzo.	BOE 11 03

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL DE DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE SU INCLUSIÓN SOCIAL RD-L 1 2013, de 29 de noviembre	BOE 03 12
SE AÑADE la disposición adicional 12, por L 12 2015, de 24 de junio	BOE 25 06 25
SE MODIFICA del art. 43, por L 9 2017, de 8 de noviembre	BOE 09 11

LÍMITES DEL DOMINIO SOBRE INMUEBLES PARA ELIMINAR BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. L 15 1995, de 30 de mayo	BOE 31 05 75
---	--------------

CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICADOS. RD 505 2007 de 20 de abril	BOE 11 05
SE MODIFICA de las disposiciones finales 3 a 5, por RD 173 2010, de 19 de febrero	BOE 11 03 10

DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZABLES. Orden VIV 561 2010, de 1 de febrero.	BOE 11
---	--------

LEY DE ADAPTACIÓN NORMATIVA A LA CONVENCION INTERNACIONAL SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. L 26 2011, de 1 de agosto	BOE 02 11 11
Corrección de errores L 26 2011	BOE 08 11 11
SE MODIFICA L 26 2011 por L 12 2012, de 26 de diciembre	BOE 27 12 12
SE DEROGA el art. 11 de L 26 2011, por RDL 5 2015, de 30 de octubre	BOE 31 10 15

6. MEDIO AMBIENTE

6.1. MEDIO AMBIENTE

LEY DE MONTES L43 2003, de 21 de noviembre	BOE 22 11 03
SE DEROGA de L 43 2003 el art. 7.2.h) y 1.a) y el 21.2, SE MODIFICAN determinados preceptos y SE AÑADEN los arts. 12 bis, 35 bis, un capítulo IV bis al título II, un capítulo V al título IV y una nueva disposición adicional, por L 10 2006, de 28 de abril	BOE 29 04 06
SE MODIFICA el art. 15, L 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE DECLARA inconstitucional la disposición final 2 en los términos del fj 7, la extinción por desaparición sobrevinida del objeto de los preceptos indicados, por Sentencia 49/2013, de 28 de febrero	BOE 26 03 13
SE MODIFICA determinados preceptos, AÑADE los arts. 18 bis, 27 bis y las disposiciones adicionales 12 y 13 y SUPRIME los arts. 12 bis, 24 bis, 24 ter y la disposición final 1 y ENUMERA el 24 quater como 24 bis por L 21/2015, de 20 de julio	BOE 21 07 15
SE MODIFICA la disposición adicional 6, por L 9/2018, de 9 de diciembre	BOE 06 12 18

LEY DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA. L 34 2007, de 15 de noviembre	BOE 16 11 07
SE MODIFICA la disposición adicional 8.1, por L 51 2007, de 26 de diciembre	BOE 27 12 07
SE ACTUALIZA lo indicado del anexo IV, por RD 100 2011, de 28 de enero	BOE 29 11 11
SE DEROGA la disposición final 4, por RD-L 1 2011, de 1 de julio	BOE 02 07 11
SE DEROGA por L 22 2015, de 20 de julio	BOE 21 07 15
SE MODIFICA los arts. 13.2 y 30.2.d) y 3.d), por RD-L 8 2011, de 1 de julio	BOE 07 07 11
SE MODIFICA la disposición derogatoria única.1, por L 11 2014, de 3 de julio	BOE 04 07 14
SE MODIFICA el art. 13, por L 33 2015, de 21 de septiembre	BOE 22 09 15
SE ACTUALIZA lo indicado del anexo IV, por RD 1042 2017, de 22 de diciembre	BOE 23 12 07
Corrección de errores del RD 1042 2017, de 22 de diciembre en BOE núm. 65 de 15 de marzo de 2018	BOE 15 03 18

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DE IEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento: FV12085834
VISADO

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS. RD-L 1 2001, de 20 de julio	BOE 24 07 01
RECURSO 5493/2001, contra los arts. 67 A 72, 53.6 y la disposición adicional 6 nº 5493 2001	BOE 13 11 01
Corrección de errores añadiendo la disposición adicional novena	BOE 30 11 01
SE ACTUALIZA, sobre conversión a euros de las cuantías indicadas, por resolución 21 11 01	BOE 12 12 01
SE MODIFICA el art. 132.1, por Ley 24 2001, de 27 de diciembre	BOE 31 12 01
SE DEROGA lo indicado y SE MODIFICA el art. 105.2.a) y SE AÑADE la disposición adicional 10, por Ley 16 2002, de 1 de julio	BOE 02 07 02
SE DEROGA Ley 16 2002 por RD-L 1 2016, de 16 de diciembre	BOE 31
SE MODIFICA los arts. 55, 116 y la disposición transitoria 8, por Ley 53 2002, de 30 de diciembre	BOE 31 12 02
SE MODIFICA el art. 125 y el capítulo III del título VIII, Ley 13 2003, de 23 de mayo	BOE 24
SE MODIFICA, por Ley 62 2003, de 30 de diciembre	BOE 31
SE MODIFICA determinados preceptos y SE AÑADE un art. 123 bis, la disposición transitoria 9 y la final 4, por Ley 11 2005, de 22 de junio	BOE 23 06 05
SE MODIFICA el art. 101, por RD-L 4 2007, de 13 de abril	BOE 14 07 07
SE MODIFICA los arts. 13 y 19, por Ley 42 2007, de 13 de diciembre	BOE 14 12 07
SE MODIFICA los arts. 51, 78, 116.3, por Ley 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE MODIFICA el art. 25.3, por RD-L 8 2011, de 1 de julio	BOE 07
SE AÑADE, con efectos desde el 31 de agosto de 2011, la disposición adicional 14, RD-L 12 2011, de 26 de agosto	BOE 30 08 11
SE MODIFICA los arts. 28.f), 56, 111.bis, 117, disposiciones adicionales 7, 14 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 15, transitoria 3.bis y transitoria 10, por RD-L 17 2012, de 4 de mayo	BOE 05 05 12
SE MODIFICA determinados preceptos, por Ley 11 2012, de 19 de diciembre	BOE 23 12 12
SE AÑADE el art. 112 bis, Ley 15 2012, de 27 de diciembre	BOE 27 12 12
SE DECLARA, en el Recurso 2095/2004, la constitucionalidad del inciso indicado del art. 41.3, en la redacción dada por la Ley 62/2003 e interpretado según el fj 10, y la DESESTIMACIÓN de todo lo demás, por Sentencia 104/2013, de 25 de abril	BOE 25 05 13
SE DEROGA art. 121 bis por RD-L 7 2013, de 28 de junio	BOE 28 06 13
SE MODIFICA el art. 72, por Ley 21 2013, de 9 de diciembre	BOE 09 12 13
SE MODIFICA el art. 113.3, por Ley 22 2013, de 23 de diciembre	BOE 23 12 13
SE MODIFICA el art. 112 bis, por RD 10 2017, de 9 de junio	BOE 09 06 17
SE MODIFICA el art. 112 bis.5 y 7, por L 1/2018, de 6 de marzo	BOE 06 03 18
SE AÑADE la disposición adicional 16, por RD-L 17 2019, de 22 de noviembre	BOE 22 11 19
SE MODIFICA el art. 113.3, por RD-L 1/2021, de 19 de enero	BOE 19 01 21

LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. L 21/2013, de 9 de diciembre	BOE 11 12 13
SE DECLARA la inconstitucionalidad y nulidad de las disposiciones adicional 15, transitoria 2, derogatoria única.3 y finales 2 y 3, por Sentencia 13/2015, de 5 de febrero	BOE 02 05 15
SE DECLARA la inconstitucionalidad y nulidad de la disposición final 8.1, según el fj 17, y lo indicado de la disposición final 11, por Sentencia 53/2017, de 11 de mayo	BOE 15 05 17
SE SUPRIME la disposición final 11, SE SUSTITUYE el anexo III y VI, SE AÑADE la disposición adicional 16, 17 y 18 y SE MODIFICA determinados preceptos, por L 9/2018, de 9 de diciembre	BOE 06 12 18
SE MODIFICA los arts. 34, 43 y 47, por RD-L 23/2020, de 23 de junio	BOE 24 06 20

LEY DE PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD. L 42/2007, de 13 de diciembre	BOE 14 12 07
CORRECCIÓN de errores en BOE num. 36 de 11 de febrero de 2008	BOE 11 02 08
SE MODIFICA los arts. 58 y 72, por L 25/2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE MODIFICA el art. 22.2, por RD-L 8/2011, de 1 de julio	BOE 07 07 11
SE MODIFICA los arts. 28.2, 45.1.a) y la disposición final 8, por RD-L 17/2012, de 4 de mayo	BOE 05 05 12
SE MODIFICA los arts. 28, 45 y la disposición adicional 8, por L 11/2012, de 19 de diciembre	BOE 20 12 12
SE MODIFICA los arts. 76 y 77 y SE AÑADE el art. 80, por L 21/2013, de 9 de diciembre	BOE 11 12 13
SE MODIFICA los anexos I, II y V, por RD 1015/2013, de 20 de diciembre	BOE 21 12 13
SE AÑADEN y SE RENUMERAN determinados preceptos, por L 33/2015, de 21 de septiembre	BOE 22 09 15
SE DESARROLLA los artículos 71, 72, 74, 80 y 81, por RD 124/2017, de 24 de febrero	BOE 14 03 17
SE MODIFICA los arts. 2, 3, 54, 60.1, 64, 65.3.e), 80.1 y 2, SE AÑADE los arts. 64 ter y quáter y SE SUPRIME la disposición transitoria 2, por L 7/2018, de 20 de julio	BOE 21 07 18
SE MODIFICA el art. 78, por RD-L 36/2020, de 30 de diciembre	BOE 31 12 20

6.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento FV12985834
 VISADO

REGLAMENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBRADO EXTERIOR E INSTRUCCIONES T.C. RD 1890 2008	BOE 19 11 08
---	--------------

PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS RD 390/2021, de 1 de junio	BOE 02 06 21
---	--------------

6.3. RESIDUOS

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD 105 2008, de 1 de febrero.	BOE 13 02 01
--	--------------

NORMAS GENERALES DE VALORIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON. Orden APM 1007 2017, de 10 de octubre	BOE 21 10 01
--	--------------

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS Orden MAM 304 2002	BOE 19 02 01
Corrección de errores Orden MAM 304 2002	BOE 12 03 02

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO RD 646/2020, de 7 de julio	BOE 08 07 20
SE MODIFICA el art. 17.3, por RD 27/2021, de 19 de enero	BOE 20 01 01

6.4. RUIDO

LEY RUIDO. L 37 2003, de 17 de noviembre	BOE 18 11 01
SE MODIFICA el art. 18.c) y d), por RD-L 8 2011, de 1 de julio	BOE 07 07 11
SE DECLARA en el Recurso 965 2004, la DESESTIMACIÓN, por Sentencia 161 2014, de 7 de octubre	BOE 29 10 14

7. PATRIMONIO

7.1. PATRIMONIO

LEY DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL. L 16 1985, de 25 de junio	BOE 20 06 85
Corrección de erratas en BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 1985	BOE 20 12 85
SE DESARROLLA por RD 111 1986, de 10 de enero	BOE 20 01 86
SE MODIFICA el art. 30.i), por L 33 1987, de 23 de diciembre	BOE 20 12 87
SE AÑADE disposición adicional NOVENA, por L 37 1988, de 28 de diciembre	BOE 20 12 89
SE DECLARA en los recursos acumulados 830, 847, 850 y 858 1985, la constitucionalidad de determinados preceptos, interpretados según los fundamentos jurídicos indicados, por Sentencia 17 1991, de 31 de enero	BOE 20 02 91
SE DESARROLLA la disposición adicional Novena, por RD 1680 1991, de 15 de noviembre	BOE 20 11 91
SE MODIFICA la disposición adicional 9, por L 21 1993, de 29 de diciembre	BOE 20 12 93
SE MODIFICA el art. 73, por L 30 1994, de 24 de noviembre	BOE 20 11 94
SE MODIFICA la disposición adicional Novena por la L 42 1994, de 30 de diciembre	BOE 20 12 94
SE DEROGA el art. 71 y la disposición transitoria cuarta, por la L 43 1995, de 27 de diciembre	BOE 28 12 95
SE MODIFICA el art. 32.2, por L 50 1998, de 30 de diciembre	BOE 31 12 98
SE ACTUALIZA, sobre conversión a euros de las cuantías indicadas: Resolución de 20 11 01	BOE 30 11 01
SE MODIFICA el art. 73, por la L 24 2001, de 27 de diciembre	BOE 31 12 01
SE MODIFICA la disposición adicional 9.1, por L 46 2003, de 25 de noviembre	BOE 26 11 03
SE MODIFICA art. 32, por L 62 2003, de 30 de diciembre de 2003	BOE 31 12 03
SE DEROGA el párrafo 2 del art. 73, por RD-L 3 2004, de 5 de marzo	BOE 10 03 04
SE DEROGA por L 35 2006, de 28 de noviembre	BOE 29 11 06
SE MODIFICA el art. 1.2, por L 10 2015, de 26 de mayo	BOE 27 05 15
SE MODIFICA el art. 32.2, por RD-L 2 2018, de 13 de abril	BOE 14 04 18
SE MODIFICA el art. 32.2, por L 2 2019, de 1 de marzo	BOE 02 03 19
SE AMPLIA el plazo indicado de la disposición transitoria 5, por L 6/2021, de 28 de abril	BOE 29 04 21

8. URBANISMO

8.1. URBANISMO

LEY DEL SUELO Y REHABILITACIÓN URBANA. RD 7 2015, de 30 de octubre	BOE 31 10 15
SE DECLARA en el Recurso 5493 2013, la inconstitucionalidad y nulidad del art. 30, lo indicado de los 4, 9, 11, 22, 24, 29, 42, 43 y las disposiciones transitorias 2 y final 1; y que el inciso señalado del art. 11.4.b) y el 11.4.c) son constitucionales según el f 23, por Sentencia 143 2017, de 14 de diciembre	BOE 17 01 18
Corrección de errores en la Sentencia del TC 143 2017, de 14 de diciembre, en BOE núm. 34 de 7 de febrero	BOE 07 02 18

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validarse el documento: FV12068934
 VISADO

de 2018	
SE DECLARA en el Recurso 1976/2014, su extinción por pérdida de objeto de lo indicado de los arts. 9, 11, 24 y 42; y la constitucionalidad, interpretado conforme al f.2.c) de lo señalado del art. 11.4.b) y c), por Sentencia 75/2018, de 5 de julio	BOE 06 08 18
SE MODIFICA la disposición adicional 10, por RD-L 35/2020, de 22 de diciembre	BOE 23 12 20
SE MODIFICA el art. 20.1.c), por L7/2021, de 20 de mayo	BOE 21 05 21

9. VARIOS

9.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL

LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO. L 17 2009, de 23 de noviembre	BOE 24 06 09
SE DEROGA la disposición final 4, por RD-L 7 2013, de 28 de junio	BOE 29 06 13
SE MODIFICA los arts. 5.b), 7.3, 11.2 y 25.2.a), por Ley 20 2013, de 9 de diciembre	BOE 10 12 13
SE AÑADE la disposición adicional 7, por L 6/2020, de 11 de noviembre	BOE 12 11 20
LEY ÓMNIBUS. L 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09
SE DEROGA el art. 11, por L 32 2014, de 22 de diciembre	BOE 23 12 14

ESTATUTO DEL TRABAJO AUTÓNOMO. L 20 2007, de 11 de julio	BOE 12 07 07
SE DESARROLLA, por RD 197 2009, de 23 de febrero	BOE 06 02 09
SE MODIFICA la disposición transitoria 3, por L 15 2009, de 11 de noviembre	BOE 11 11 09
SE MODIFICA la disposición adicional 10, por L 27 2009, de 30 de diciembre	BOE 31 12 09
SE MODIFICA con efectos de 1 de enero de 2013, los arts. 1.1, 24, 25 y disposición adicional 2.1, por L 27 2011, de 1 de agosto	BOE 08 08 11
SE MODIFICA los arts. 12 y 17 y SE AÑADE el art. 11 bis y la disposición transitoria 4, por L 36 2011, de 10 de octubre	BOE 10 10 11
SE MODIFICA el art. 10.5, por L 14 2013, de 27 de septiembre	BOE 27 09 13
SE AÑADE el art. 30, por RD-L 1 2015, de 27 de febrero	BOE 27 02 15
SE MODIFICA el art. 21 y disposición adicional 12, por RD-L 4 2015, de 22 de marzo	BOE 22 03 15
SE AÑADE el art. 30, por L 25 2015, de 28 de julio	BOE 27 07 15
SE MODIFICA el art. 21 y la disposición adicional 12, por L 30 2015, de 9 de septiembre	BOE 30 09 15
SE DEROGA las disposiciones adicionales 14 a 16, transitorias 1 a 3 y final 5; SE MODIFICA determinados preceptos y SE AÑADE el capítulo II al título V, por L 31 2015, de 9 de septiembre	BOE 09 09 15
CORRECCIÓN de errores, de 14 de enero de 2016, con variación de preceptos modificadores, de la L 31 2015	BOE 01 16
SE MODIFICA con efectos de 1 de enero de 2017, el art. 31, por RD-L 6 2016, de 23 de diciembre	BOE 23 12 16
SE MODIFICA el art. 25.4 y SE SUSPENDE la aplicación, hasta el 1 de enero de 2019, del art. 25.4 y lo indicado del 1.1 y 24, por L 3 2017, de 27 de junio	BOE 27 06 17
SE DEROGA la disposición adicional 13 y MODIFICA los arts. 19.3, 20.4, 22.3 y 7, 30.1, 3 y 8, 31, 32, 35, 38 y las disposiciones adicionales 10 y 12 y AÑADE el art. 38 bis, por L 6 2017, de 24 de octubre	BOE 24 10 17
SE MODIFICA, con efectos desde el 1 de agosto de 2018, los arts. 31.1, 32.1 y SE SUSPENDE la entrada en vigor del art. 25.4 y lo indicado del 1.1, 24, por L 6/2018, de 3 de julio	BOE 04 07 18
SE MODIFICA los arts. 26.1, 31, 32, 38 bis, las disposiciones adicionales 3, 4, SE AÑADE los 31 bis, 32 bis y SE SUSPENDE la entrada en vigor del art. 25.4 y lo indicado del 1.1, 24, por RD-L 28 2018, de 28 de diciembre	BOE 29 12 18
SE CORRIGEN errores en el RD-L 28/2018, de 28 de septiembre	BOE 21 01 19
SE MODIFICA los arts. 4.3.g) y h), 11.2 y 5, 16.1 y 3, 26.1.b) y, con efectos desde el 1 de abril de 2019, los arts. 38 y 38 bis, por RD-L 6/2019, de 1 de marzo	BOE 07 03 19
SE SUSPENDE la entrada en vigor de lo indicado de los art. 1.1, 24 y 25.4, por L 11/2020, de 30 de diciembre	BOE 31 12 20

SOCIEDADES PROFESIONALES. L 2 2007, de 15 de marzo	BOE 16 03 07
SE MODIFICA los arts. 3, 4, 9.3 y disposición final 2 y SE AÑADE la disposición adicional 7, por L 25 2009, de 22 de diciembre	BOE 23 12 09

9.2. INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS [RC-16] RD 256 2016, de 10 de junio	BOE 25 06 16
CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 259 de 27 de octubre de 2017	BOE 27 10 17

9.3. CONTROL DE CALIDAD

REQUISITOS EXIGIBLES A LAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN Y A LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS [...]	BOE 22 04 10
---	--------------

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento FV12085834
 VISADO

RD 410 2010, de 31 de marzo	
9.4. VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL	
POLÍTICA DE VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL. RD L 31 1978, de 31 de octubre	BOE 08 11 78
SE DESARROLLA RD L 31 1978 por RD 3148 1978	BOE 16 01 79
NORMAS TÉCNICAS DE DISEÑO	
ORDENANZAS PROVISIONALES DE VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL	
Adaptación de las ORDENANZAS TÉCNICAS Y NORMAS CONSTRUCTIVAS, aprobadas por Órdenes de 12 de julio de 1955 y 22 de febrero de 1968 al texto refundido y revisado de la LEGISLACIÓN DE VIVIENDAS DE PROTECCIÓN Oficial y su Reglamento. Orden 20 05 69.	BOE 20 05 69
Orden por la que se modifican las ORDENANZAS PROVISIONALES DE VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL, Orden 04 05 70	BOE 04 05 70
Ordenanza trigésima cuarta, «Garajes», de las ORDENANZAS PROVISIONALES DE VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL. Orden 16 05 74	BOE 16 05 74
SE MODIFICA determinadas Ordenanzas por el texto refundido aprobado por RD 1346/1976, de 9 de abril	BOE 10 06 76
SE MODIFICA determinados preceptos , por Orden 21/02/1981	BOE 02 21 81
SE DEROGA lo indicado , por RD 1909/1981, de 24 de julio	BOE 07 09 81
NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD	
ORDEN POR LA QUE SE APRUEBAN LAS NORMAS TÉCNICAS DE DISEÑO Y CALIDAD DE LAS VIVIENDAS SOCIALES.	BOE 20 12 76
Orden 24 11 76	
SE SUSTITUYE determinados preceptos del Anexo, por la Orden 17 05 77	BOE 17 05 77
RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS. RD 355 1980, de 25 de enero	BOE 28 02 80
SE DESARROLLA el art. 2, por Orden 03 03 80	BOE 03 03 80
SE DEROGA , Orden 03 03 80 por RD 173 2010, de 19 de febrero	BOE 01 03 10
REGULACIÓN DE LA EXISTENCIA DEL LIBRO DE ÓRDENES Y VISITAS. Orden 19 05 70	BOE 19 05 70
9.5. OTROS	
REGlamento GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS. RD 2816 1982, de 27 de agosto	BOE 28 11 82
Corrección de errores de RD 2816 1982	BOE 29 11 82
Corrección de errores de RD 2816 1982	BOE 01 10 83
SE DEROGA los arts. 2 a 9, 20.1, 21, 22.1, 2 y 4 a 7 y 23, por RD 314 2006, de 17 de marzo	BOE 28 03 06
SE DEROGA la sección IV del capítulo I del título I, por RD 393 2007, de 23 de marzo	BOE 01 10 83
REGlamento POR EL QUE SE REGULA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS POSTALES. RD 1829 1999	BOE 31 12 99
Corrección errores de RD 1829 1999	BOE 11 02 00
SE DECLARA la nulidad de los arts. 2.2, 12.4 y lo indicado del art. 13.2A) y la sección 2 del capítulo II del título II, por Sentencia del TS de 08 06 04	BOE 09 08 04
SE DEROGA el art. 23, y en cuanto se oponga, por RD 1298 2006, de 10 de noviembre	BOE 23 11 06
SE MODIFICA los arts. 37, 45 y 47, por RD 503 2007, de 20 de abril	BOE 09 05 07
NORMATIVA DE CENTROS DOCENTES	
RD 132 2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.	BOE 12 03 10
SE DEROGA el art. 13.3 y 4, por RD-L 14 2012, de 20 de abril	BOE 21 04 12
ORDEN DE 29 DE FEBRERO DE 1944, POR LA QUE SE DETERMINAN LAS CONDICIONES HIGIÉNICAS MÍNIMAS QUE HAN DE REUNIR LAS VIVIENDAS	BOE 29 02 44

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento FV12985834
 DE IBA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026498
 VISADO

ANEXO I: NORMATIVA SECTORIAL en CASTILLA Y LEÓN

1. ACTIVIDAD PROFESIONAL

1.1. PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRAS

NORMAS SOBRE CONTROL DE CALIDAD. D 83 1991, de 22 de abril	BOCyL 15 04 91
Corrección errores D 83 1991	BOCyL 15 04 91
SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE GAS. Orden de 26 03 02	BOCyL 04 03 02
SOBRE SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE GAS. ORDEN ICT 61 2003, de 23 de enero	BOCyL 02 01 03
OBLIGATORIEDAD INSTALAR PUERTAS EN CABINAS, Y ALUMBRADO EMERGENCIA EN ASCENSORES. Orden 21 12 98	BOCyL 20 12 98
Corrección de errores a la Orden 21 12 98.	BOCyL 04 03 98
SE MODIFICA de la Orden 21 12 98. Según Orden de 16 de Noviembre de 2001.	BOCyL 20 11 01

1.2. COLEGIOS PROFESIONALES

COLEGIOS PROFESIONALES DE CASTILLA Y LEÓN. L 8 1997	BOCyL 18 08 97
Corrección de errores	ECyL 03 09 97
SE MODIFICA los arts. 12, 16.2, 17, 24 y 27 y SE AÑADE el capítulo IV del título II por D-L 3 2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León.	BOCyL 26 12 09
Cuestión 3125 2015 promovida por supuesta inconstitucionalidad del art. 16.2	ECyL 06 06 15
SE DECLARA en la Cuestión 3215-2015, la inconstitucionalidad y nulidad del inciso indicado del art. 16.2, por Sentencia 229 2015, de 2 de noviembre	ECyL 11 12 15
REGlamento de COLEGIOS PROFESIONALES DE CASTILLA Y LEÓN. D 26 2002, de 27 de febrero	BOCyL 27 02 02

2. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS DE CASTILLA Y LEÓN. L 3 1998, de 24 de junio	BOCyL 18 08 98
SE MODIFICA los arts. 45, 46 y la disposición final 1, por L 11 2000, de 28 de diciembre	BOCyL 09 01 00
SE MODIFICA L 11 2000 por D-L 1 2006, de 25 de mayo	BOCyL 31 05 06
SE DEROGA los arts. 36 y 37 y la disposición final 3 y MODIFICA el art. 35, la disposición adicional 1 y el título del título IV, por Ley 5 2014, de 11 de septiembre por L 5 2014, de 11 de septiembre	BOCyL 19 09 14
SE DEROGA el art. 28, por L 11 2019, de 3 de abril	BOE 04 05 19

REGlamento de ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS DE CASTILLA Y LEÓN. D 217 | 2001, de 30 de agosto

BOCyL 04 09 01

ESTRATEGIA REGIONAL DE ACCESIBILIDAD DE CASTILLA Y LEÓN. Acuerdo 39 | 2004

BOCyL 31 03 04

3. MEDIO AMBIENTE

3.1. MEDIO AMBIENTE

LEY DE PATRIMONIO NATURAL DE CASTILLA Y LEÓN. L 4 2015, de 24 de marzo	BOE 16 04 15
SE MODIFICA el art. 130, por L 2 2017, de 4 de julio	BOE 16 08 17
LEY DE MEDIDAS DE IMPULSO DE LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS EN CASTILLA Y LEÓN. D-L 3 2009, de 18 de mayo	BOE 29 12 09
SE DEROGA el art. 4 y lo indicado en la disposición transitoria 3.3, por D-L 2 2014, de 28 de agosto	BOE 01 09 14
SE DEROGA el art. 8, por D-L 1 2015, de 12 de noviembre de 2015	BOE 13 11 15
LEY PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN L 1 2015, de 12 de noviembre	BOCyL 13 11 15
SE MODIFICA los arts. 14.2, 24.3, 30.2, 41.2, 43.3 74.3, la disposición adicional 3 y SE AÑADE la disposición adicional	BOE 16 08 17

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento FV12085834 DE HEA R0026491 ROBERTO BERTAL MIGUEL Colegado nº 0026491

VISADO

6, por L 2 2017, de 4 de julio	
SE MODIFICA los arts. 17, 31, 43, 45, 74 y los anexos I y III, por D-L 4/2020, de 18 de junio	BOCyL 19 06 20
REGLAMENTO ACTIVIDADES CLASIFICADAS. D 159 1994, de 14 de julio	BOCyL 20 07 94
SE MODIFICA parcial D 159 1994 por D 66 1998, de 26 de marzo	BOCyL 30 03 98
SE MODIFICA parcial D 159 1994 por D 146 2001, de 17 de mayo	BOCyL 30 05 01
Corrección errores D 146 2001	BOCyL 18 07 01
PLAN REGIONAL DE ÁMBITO SECTORIAL «PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CASTILLA Y LEÓN» D 11 2014, de 20 de marzo	BOCyL 20 03 14
LEY DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN. L 5 2009, de 4 de junio	BOCyL 06 06 09
Corrección errores L 5 2009	BOCyL 06 06 09
SE MODIFICA L 5 2009, los arts. 4, 18, 53.2 y anexo VI, por D-L 3 2009, de 23 de diciembre	BOCyL 23 12 09
SE MODIFICA L 5 2009, la disposición transitoria 1, por L19 2010, de 22 de diciembre	BOE 22 12 10
SE MODIFICA L 5 2009, art. 30, disposición transitoria 1 y el anexo 1.1, por L1 2012, de 28 de febrero	BOE 28 02 12
SE MODIFICA L 5 2009, los arts. 28.1 y 29, por L 4 2012, de 16 de julio	BOE 16 07 12
SE MODIFICA L 5 2009, la disposición transitoria 3, por L9 2012, de 21 de diciembre	BOE 21 12 12
SE MODIFICA L 5 2009, por L 7 2014, de 12 de septiembre	BOCyL 09 09 14
SE MODIFICA L 5 2009, por L 10 2014, de 22 de diciembre	BOCyL 22 12 14
SE MODIFICA los anexos II, III, IV, V y VII de la L5/2009, por D 38/2019, de 3 de octubre	BOCyL 03 10 19
SE MODIFICA los arts. 14.1, 30, la disposición adicional 9 y el anexo VII, por L 1/2021, de 22 de febrero	BOE 19 03 21
LEY DE MONTES DE CASTILLA Y LEÓN. L 3 2009, de 6 de abril	BOCyL 06 04 09
SE MODIFICA L 3 2009 de la disposición final 6.1, por L 10 2009, de 17 de diciembre	BOCyL 17 12 09
SE MODIFICA L 3 2009 de los arts. 46, 47, 99, 108, 109, 111 y disposición adicional 9 y SE AÑADE el art. 41 bis , por L11 2013, de 23 de diciembre	BOCyL 23 12 13
SE MODIFICA L 3 2009, SE DEROGA la disposición adicional 11 y MODIFICA los arts. 6, 34.2 y 35.5, por L 5 2014, de 11 de septiembre	BOCyL 11 09 14
SE MODIFICA L 3 2009 de los arts. 26 y 108, por L 10 2014, de 22 de diciembre	BOCyL 22 12 14
SE MODIFICA L 3 2009 del art. 113.e), por L 4 2015, de 24 de marzo	BOCyL 24 03 15
SE MODIFICA L 3 2009 de Los arts. 16, 53, 113 l) y 119, por L2 2017, de 4 de julio	BOE 16 07 17
SE MODIFICA L 3 2009 de los arts. 51, 56, 57, 113 y 114 y añade el art. 57 bis, por L6 2017, de 20 de octubre	BOE 20 10 17
SE MODIFICA L 3 2009 del art. 113.m) y se añade el 53 bis, por L7 2017, de 28 de diciembre	BOE 28 12 17
3.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA	
PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN EN LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN. D 55 2011, de 21 de septiembre	BOCyL 21 09 11
SE MODIFICA D 55 2011 por D 9 2013, de 28 de febrero	BOCyL 06 03 13
PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE CERTIFICACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE CASTILLA Y LEÓN	BOCyL 31 01 12
ORDEN EYE 23 2012, de 12 de enero	BOCyL 12 01 12
SE MODIFICA por ORDEN EYE 362 2013	BOCyL 28 05 13
SE MODIFICA por ORDEN EYE 1034 2013	BOCyL 24 12 13
4. PATRIMONIO	
LEY DE PATRIMONIO CULTURAL DE CASTILLA Y LEÓN. L 12 2002, de 11 de julio	BOCyL 11 07 02
SE AÑADE la disposición adicional 7, por L 8 2004, de 22 de diciembre	BOCyL 23 12 04
SE DEROGA los arts. 1.a), 6.3 y lo indicado del art. 70.6, por L1 2012, de 28 de febrero	BOE 30 03 12
SE DECLARA en el Recurso 2082 2005, inconstitucional y nula la disposición adicional 7 en la redacción dada por la L8 2004, de 22 de diciembre, por Sentencia 136 2013, de 6 de junio	BOE 02 07 13
Plan PAHIS 2004 2012, DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE CASTILLA Y LEÓN. Acuerdo 37 2005, de 31 de marzo.	BOCyL 06 04 05
Corrección errores Acuerdo 37 2005	BOCyL 27 04 05
REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL DE CASTILLA Y LEÓN. D 37 2007	BOCyL 25 04 07
SE MODIFICA D 37 2007 por D 26 2012, de 5 julio	BOCyL 11 07 12

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DE IFA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 7/07/2022. Puede validarse el documento: FV12985834
VISADO

5. URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

LEY DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE CASTILLA Y LEÓN. L 10 1998, de 5 de diciembre	BOCyL 10 12 98
SE MODIFICA el art. 24, por L 13 2003, de 23 de diciembre	BOCyL 30 12 03
SE MODIFICA los arts. 23 y 24, por L 9 2004, de 28 de diciembre	BOCyL 31 12 04
SE MODIFICA los arts. 20.2 y 22.2, por L 13 2005, de 27 de diciembre	BOCyL 29 12 05
SE MODIFICA los arts. 16.1, 22.1 y 24.6, por L 14 2006, de 4 de diciembre	BOCyL 14 12 06
SE MODIFICA los arts. 11.2, 12, 13.3, 17.3, 18 y 22 a 24, por L 3 2010, de 26 de marzo	BOCyL 3 03 10
SE MODIFICA el art. 13.2 y .3, por L 1 2013, de 28 de febrero	BOCyL 1 02 13
SE DEROGA la disposición adicional 3 y SE MODIFICA el art. 14.1, por L 7 2013, de 27 de septiembre	BOCyL 7 09 13
SE DEROGA los arts. 14.2.d), 16.3, 17.1.h) y 29.4 y SE MODIFICA los arts. 17 a 20, 24, 25 y 29, por L 7 2014, de 12 de septiembre	BOCyL 7 09 14
LEY DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN. L 5 1999, de 8 de abril	BOCyL 5 04 99
SE DEROGA el art. 138.2.b) y los apartados 1 y 2 de la disposición transitoria 3 y SE MODIFICAN los arts. 38, 52, 55 y 58, por L 10 2002, de 10 de julio	BOCyL 10 07 02
SE MODIFICA el art. 127.1, por L 21 2002, de 27 de diciembre	BOCyL 21 12 02
SE MODIFICA los arts. 14.a), 39, 41.e), 42.2, 44.2.e), 132 y 124, por L 13 2003, de 23 de diciembre	BOCyL 13 12 03
SE MODIFICA los arts. 33, 38 y 128, por L 13 2005, de 27 de diciembre	BOCyL 29 12 05
SE MODIFICA el art. 125.1.e), por L 09 2007, de 27 de diciembre	BOCyL 28 12 07
SE MODIFICA determinados preceptos, SE MODIFICA parcialmente y SE AÑADEN los arts. 52 bis, 55 bis, 68 bis y las disposiciones adicionales 5 y 6, por L 04 2008, de 15 de septiembre	BOCyL 04 09 08
SE MODIFICA el art. 17.2.c), por L 17 2008, de 23 de diciembre	BOCyL 29 12 08
SE MODIFICA art. 129 y SE MODIFICA el art. 110, por L 09 2010, de 30 de agosto	BOCyL 07 09 10
SE AÑADE la disposición adicional 7, L 19 2010, de 22 de diciembre	BOCyL 23 12 10
SE MODIFICA los arts. 136 a 138, por L 01 2012, de 28 de febrero	BOCyL 29 02 12
SE DEROGA el art. 21.3, SE MODIFICA y SE AÑADE determinados preceptos, por L 7 2014, de 12 de septiembre	BOCyL 19 09 14
SE DEROGA lo indicado por L 8 2014, de 14 de octubre	BOCyL 11 10 14
SE DEROGA L8 2014 por D-L 1 2015, de 12 de noviembre de 2015	BOCyL 13 11 15
SE MODIFICA el art. 16.1.g), por L 4 2015, de 24 de marzo	BOCyL 30 03 15
SE AÑADE la disposición adicional 11, por L 2 2017, de 4 de julio	BOCyL 6 08 07
SE MODIFICAN los artículos 23 y 25, por L5 2019, de 26 de marzo	BOCyL 26 03 19
SE MODIFICAN los arts. 97, 99, 105 bis y 125, por D-L 4/2020, de 18 de junio	BOCyL 19 06 20
REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN. D 22 2004 , de 29 de enero	BOCyL 02 02 04
SE MODIFICA D 22 2004, por D 99 2005, de 22 de diciembre	BOCyL 26 12 05
SE MODIFICA D 22 2004, por D 68 2006, de 5 de octubre	BOCyL 11 10 06
SE MODIFICA D 22 2004, por D 6 2008, de 24 de enero	BOCyL 25 01 08
SE MODIFICA D 22 2004, por L 4 2008, de 15 de septiembre	BOCyL 18 09 08
SE MODIFICA D 22 2004, por D 45 2009, de 9 de julio	BOCyL 17 07 09
SE MODIFICA D 22 2004, por D 10 2013, de 7 de marzo	BOCyL 13 03 13
SE MODIFICA D 22 2004, por D 24 2013, de 27 de junio	BOCyL 03 07 13
SE MODIFICA D 22 2004, por L 11 2013, de 27 de diciembre	BOCyL 27 12 13
SE MODIFICA D 22 2004, por D 32 2014, de 24 de julio	BOCyL 28 07 14
SE MODIFICA D 22 2004, por L 7 2014, de 12 de septiembre	BOCyL 19 09 14
SE MODIFICA D 22 2004, por L 10 2014, de 22 de diciembre	BOCyL 29 12 14
SE MODIFICA D 22 2004, por D 06 2016 , de 3 de marzo	BOCyL 04 03 16
Corrección de errores D 06 2016	BOCyL 15 04 16
SE MODIFICA por D6/2021, de 11 de marzo	BOCyL 15 03 21
MEDIDAS SOBRE URBANISMO Y SUELO. L4 2008, de 15 de septiembre	BOCyL 18 09 08
INSTRUCCIÓN TÉCNICA URBANÍSTICA para la aplicación del REGLAMENTO DE URBANISMO tras la entrada en vigor de la L 4 2008 ORDEN FOM 1602 2008	BOCyL 19 09 08
ORDENACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA EN CASTILLA Y LEÓN. D82 2008, de 4 de diciembre	BOCyL 10 12 08

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2022. Puede validarse el documento. FV12965834
 VISADO
 ROBERTO BERZAL MICHUEL Colegado nº 0026491

SE MODIFICA por D 44/2005, de 2 de junio	BOCyL 08 06 05
NORMA TÉCNICA URBANÍSTICA SOBRE EQUIPAMIENTO COMERCIAL DE CASTILLA Y LEÓN. D 28/2010, de 22 de julio	BOCyL 28 07 05
SEGURIDAD INDUSTRIAL EN CASTILLA Y LEÓN. L 3/1990, de 16 de marzo	BOCyL 04 04 93
REQUISITOS TÉCNICOS Y CONDICIONES MÍNIMAS EXIGIBLES A LOS ESTABLECIMIENTOS DE AUDIOPRÓTESIS DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN. ORDEN SAN/1669/2005, de 23 de noviembre	BOCyL 19 12 05
NORMATIVA HIGIÉNICO-SANITARIA PARA PISCINAS DE USO PÚBLICO. D 177/1992, de 22 de octubre	BOCyL 22 10 92
REQUISITOS MÍNIMOS Y ESPECÍFICOS DE AUTORIZACIÓN DE LOS CENTROS DE MINUSVÁLIDOS PARA SU APERTURA Y FUNCIONAMIENTO. Orden de 21 06 93	BOCyL 21 06 93
REQUISITOS MÍNIMOS Y ESPECÍFICOS DE AUTORIZACIÓN PARA LA APERTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS CENTROS DESTINADOS A LA ATENCIÓN DE MENORES CON MEDIDAS O ACTUACIONES DE PROTECCIÓN. D37/2004, de 1 de abril	BOCyL 04 04 04



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

ANEXO II: NORMAS DE REFERENCIA DEL CTE

A1. NORMAS INCLUIDAS EN EL DB SE

A1.1 DB SE CIMENTOS

UNE 22381:1993	Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22950-1:1990	Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22950-2:1990	Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80303-1:2017	Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80303-2:2017	Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 83988-2:2014	Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la resistividad eléctrica. Parte 2: Método de las cuatro puntas o de Wenner.
UNE 103101:1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103102:1995	Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103103:1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104:1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103108:1996	Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103200:1993	Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
UNE 103202:2019	Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103204:2009	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103301:1994	Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103400:1993	Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103401:1998	Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103405:1994	Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103406:2006	Ensayo de colapso en suelos
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103600:1996	Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103601:1996	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103602:1996	Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 146510:2018	Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de la inmersión en agua y de los ciclos de humedad -sequedad.



Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

UNE-EN 197-1:2011	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes
UNE-EN 1536:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
UNE-EN 1537:2015	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes. Documento Básico SE-C Cimientos SE-C-160
UNE-EN 1538:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
UNE-EN 12699:2016	Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad.
UNE-EN ISO 17892-3:2018	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 3: Determinación de la densidad de las partículas.
UNE-EN ISO 17892-9:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 9: Ensayos de compresión triaxial consolidados en suelos saturados de agua.
UNE-EN ISO 22476-2:2008	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica (+UNE-EN ISO 22476- 2:2008/A1:2014)
UNE-EN ISO 22476-3:2006	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 3: Ensayo de penetración estándar (+UNE-EN ISO 22476- 3:2008/A1:2014)
UNE-EN ISO 22476-12:2010	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 12: Ensayo de penetración con el cono mecánico (CPTM).
UNE-ENV 1997-3:2002	Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 3: Proyecto asistido por ensayos de campo. Normativa ASTM
*ASTM: D 4428/D4428M-14	Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing. Normativa NLT
*NLT 251:1996	Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.
 A1.2 DB SE ACERO	
UNE-ENV 1993-1-1:1996	Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-ENV 1090-1:1997	Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-ENV 1090-2:1999	Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.
UNE-ENV 1090-3:1997	Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
UNE-ENV 1090-4:1998	Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
UNE-EN 10025-2	Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
UNE-EN 10210-1:1994	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 1993-1-10	Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
UNE-EN ISO 14555:1999	Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
UNE-EN 287-1:1992	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
UNE-EN ISO 8504-1:2002	Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
UNE-EN ISO 8504-2:2002	Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.
UNE-EN ISO 8504-3:2002	Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN ISO 1460:1996	Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 7976-1:1989	Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos Documento Básico SE-A Acero SE-A-166
UNE-EN ISO 7976-2:1989	Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
UNE-EN ISO 6507-1:1998	Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 2808:2000	Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
UNE-EN ISO 4014:2001	Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
UNE EN ISO 4016:2001	Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
UNE EN ISO 4017:2001	Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
UNE EN ISO 4018:2001	Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
UNE EN 24032:1992	Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
UNE EN ISO 4034:2001.	Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
UNE-EN ISO 7089:2000	Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
UNE-EN ISO 7090:2000	Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
UNE-EN ISO 7091:2000.	Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

A1.3 DB SE FÁBRICA

UNE-EN 771-1:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida
UNE-EN 771-2:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
UNE-EN 771-3:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 771-4:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
UNE-EN 771-5:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial.
UNE-EN 771-6:2012+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de albañilería de piedra natural.
UNE-EN 772-1:2011+A1:2016	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 845-1:2014	Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, estribos y ménsulas.
UNE-EN 845-3:2014	Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de malla de acero.
UNE-EN 846-2:2001	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
UNE-EN 846-5:2013	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión de las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
UNE-EN 846-6:2015	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y de las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo)



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN 998-2:2018	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
UNE-EN 1015-11:2000	Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido (+UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007).
UNE-EN 1052-1:1999	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 1052-2:2000	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
UNE-EN 1052-3:2003	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante (+UNE-EN 1052-3:2003/A1:2008).
UNE-EN 1052-4:2001	Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrera al agua por capilaridad.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
UNE-EN 10088-1:2015	Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables. Documento Básico SE-F Fábrica SE-F-66
UNE-EN 10088-2:2015	Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
UNE-EN 10088-3:2015	Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para productos semi-acabados, barras, alambón, alambre, perfiles y productos calibrados de aceros resistentes a la corrosión para usos generales
 A1.4 DB SE MADERA	
UNE 56544:2011	Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.
UNE-EN 300:2007	Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE-EN 301:2018	Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para madera de uso estructural. Clasificación y requisitos de comportamiento.
UNE-EN 302-1:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia de la unión al cizallamiento por tracción longitudinal.
UNE-EN 302-2:2018	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación.
UNE-EN 302-3:2018	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación del efecto del ataque ácido a las fibras de la madera debido a los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.
UNE-EN 302-4:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción de la madera sobre la resistencia al cizallamiento.
UNE-EN 312:2010	UNE-EN 309:2006 Tableros de partículas. Definición y clasificación. Tableros de partículas. Especificaciones
UNE-EN 313-1:1996	Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación. UNE-EN 313-2:2000 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
UNE-EN 315:2001	Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales. UNE-EN 316:2009 Tableros de fibras. Definición, clasificación y símbolos. UNE-EN 335:2013 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Clases de uso: definiciones, aplicación a la madera maciza y a los productos derivados de la madera.
UNE-EN 336:2014	Madera estructural. Medidas y tolerancias.
UNE-EN 338:2016	Madera estructural. Clases resistentes.
UNE-EN 350:2016	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Ensayos y clasificación de la resistencia a los agentes biológicos de la madera y de los productos derivados de la madera. Documento Básico SE-M Madera SE-M 124
UNE-EN 351-1:2008	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores. (+ERRATUM 2008)
UNE-EN 351-2:2008	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN 383:2007	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación tipo clavija.
UNE-EN 384:2016	Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad
UNE-EN 408:2011+A1:2012	Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
UNE-EN 409:2009	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación tipo clavija.
UNE-EN 460:1995	Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.
UNE-EN 520:2005+A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 594:2011	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
UNE-EN 595:1996	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
UNE-EN 599-1:2010+A1:2014	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Eficacia de los protectores de la madera determinada mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de uso.
UNE-EN 599-2:2017	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Etiquetado.
UNE-EN 622-1:2004	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 622-2:2004	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.
UNE-EN 622-3:2005	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
UNE-EN 622-4:2010	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 4: Requisitos para tableros de baja densidad.
UNE-EN 622-5:2010	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF). Documento Básico SE-M Madera SE-M 125
UNE-EN 636:2012+A1:2015	Tableros contrachapados. Especificaciones.
UNE-EN 789:2006	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
UNE-EN 912:2011	Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.
UNE-EN 1058:2010	Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos correspondientes al percentil 5 y de los valores característicos medios.
UNE-EN 1380:2009	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales con clavos, tornillos, clavijas y pernos.
UNE-EN 1381:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales grapadas.
UNE-EN 1382:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia al arranque de los elementos de fijación en la madera.
UNE-EN 1383:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia a la incrustación en la madera de la cabeza de los elementos de fijación.
UNE-EN 1912:2012	Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies. (+AC: 2013)
UNE-EN 1995-1-1:2016	Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-EN 10346:2015	Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 12369-1:2001	Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y tableros de fibras.
UNE-EN 12369-2:2011	Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado. (+ERRATUM:2005)
UNE-EN 12436:2002	Adhesivos para madera de uso estructural. Adhesivos de caseína. Clasificación y requisitos de aptitud a la función.
UNE-EN 13183-1:2002	Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa. (+ERRATUM:2003+AC:2004)



Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN 13183-2:2002	Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica. (+ERRATUM:2003+AC:2004)
UNE-EN 13271:2002	Conectores para la madera. Valores característicos de resistencia y del módulo de deslizamiento de uniones con conectores. (+AC:2004)
UNE-EN 13986:2006+A1:2015	Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado.
UNE-EN 14080:2013	Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos. Documento Básico SE-M Madera SE-M 126
UNE-EN 14081-1:2016	Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 14250:2010	Estructuras de madera. Requisitos de producto para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo UNE-EN 14251:2004 Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo
UNE-EN 14279:2007+A1:2009	Madera microlaminada (LVL). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE-EN 14358:2016	Estructuras de madera. Determinación y verificación de los valores característicos.
UNE-EN 14374:2005	Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.
UNE-EN 14545:2009	Estructuras de madera. Conectores. Requisitos.
UNE-EN 14592:2009+A1:2012	Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisitos.
UNE-EN 26891:1992	Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
UNE-EN ISO 2081:2018	Recubrimientos metálicos y otros recubrimientos inorgánicos. Recubrimientos electrolíticos de cinc con tratamientos suplementarios sobre hierro o acero.
UNE-EN ISO 8970:2010	Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera. (ISO 8970:2010).

A2. NORMAS INCLUIDAS EN EL DB SI

A2.1 REACCIÓN AL FUEGO

UNE-EN 1021	Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado
UNE-EN 1021-1:2015	Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión.
UNE-EN 1021-2:2015	Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
UNE-EN 1101:1996	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña). (+UNE-EN 1101:1996/A1: 2005)
UNE-EN 13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación
UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010	Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
UNE-EN 13501-5:2019	Parte 5: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
UNE-EN 14115:2002	Textiles. Comportamiento al fuego de materiales para carpas, tiendas de campaña de grandes dimensiones y productos relacionados. Facilidad de ignición.
UNE-EN 13772:2011	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
UNE-EN 13773:2003	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación. Documento Básico SI en caso de Incendio Anejo G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 87
UNE-EN 13823:2012+A1:2016	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

provocado por un único objeto ardiendo.

UNE-EN 15619:2014	Tejidos recubiertos de caucho o plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares.
UNE-EN ISO 1182:2011	Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad. (ISO 1182:2010)
UNE-EN ISO 1716:2011	Ensayos de reacción al fuego de productos - Determinación del calor bruto de combustión (valor calorífico). (ISO 1716:2010)
UNE-EN ISO 9239-1:2011	Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos Parte 1: Determinación de comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante. (ISO 9239-1:2010)
UNE-EN ISO 11925-2:2011	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única. (ISO 11925- 2:2010)
UNE-CEN/TS 1187:2013	Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

A2.2 RESISTENCIA AL FUEGO

UNE-EN 81-58:2018	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
UNE-EN 1363	Ensayos de resistencia al fuego
UNE-EN 1363-1:2015	Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1363-2:2000	Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
UNE-EN 1363-3:2000	Parte 3: Verificación del comportamiento del horno.
UNE-EN 1364	Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes
UNE-EN 1364-1:2000	Parte 1: Paredes.
UNE-EN 1364-2:2000	Parte 2: Falsos techos.
UNE-EN 1364-3:2015	Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración completa (conjunto completo).
UNE-EN 1364-4:2015	Parte 4: Fachadas ligeras. Configuración parcial. Documento Básico SI en caso de Incendio Anejo G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 88
UNE-EN 1365	Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes
UNE-EN 1365-1:2016	Parte 1: Paredes.
UNE-EN 1365-2:2016	Parte 2: Suelos y cubiertas.
UNE-EN 1365-3:2000	Parte 3: Vigas.
UNE-EN 1365-4:2000	Parte 4: Pilares.
UNE-EN 1365-5:2005	Parte 5: Balconadas y pasarelas.
UNE-EN 1365-6:2005	Parte 6: Escaleras.
UNE-EN 1366	Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
UNE-EN 1366-1:2016	Parte 1: Conductos de ventilación.
UNE-EN 1366-2:2015	Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE-EN 1366-3:2011	Parte 3: Sellantes de penetración.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN 1366-4:2008+A1:2010	Parte 4: Sellados de junta lineal.
UNE-EN 1366-5:2011	Parte 5: Conductos horizontales y patinillos para servicios.
UNE-EN 1366-6:2005	Parte 6: Pavimentos elevados registrables y pavimentos huecos.
UNE-EN 1366-7:2006	Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE-EN 1366-8:2005	Parte 8: Conductos para extracción de humos.
UNE-EN 1366-9:2009	Parte 9: Conductos de extracción de humos de un solo compartimento.
UNE-EN 1366-10:2016+A1:2018	Parte 10: Compuertas de control de humos.
UNE-EN 1366-12:2015	Parte 12: Barrera contra el fuego no mecánica para conductos de ventilación
UNE-EN 1634	Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación.
UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018	Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.
UNE-EN 1634-2:2010	Parte 2: Ensayo de caracterización de resistencia al fuego de herrajes.
UNE-EN 1634-3:2006	Parte 3: Ensayos de control de humo para puertas y elementos de cerramiento. Documento Básico SI en caso de Incendio Anejo G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 89
UNE-EN 1991-1-2:2019	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE-EN 1992-1-2:2011	Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1993-1-2:2016	Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1994-1-2:2016	Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1995-1-2:2016	Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1996-1-2:2011	Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1999-1-2:2007(ratificada)	Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de aluminio. Parte 1-2: Cálculo de estructuras expuestas al fuego.
UNE-EN 13381	Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales
UNE-EN 13381-1:2016	Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE-EN 13381-2:2016	Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE-EN 13381-3:2016	Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE-EN 13381-4:2014	Parte 4: Protección pasiva aplicada a elementos de acero.
UNE-EN 13381-5:2016	Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón / chapa de acero perfilada.
UNE-EN 13381-6:2014	Parte 6: Protección aplicada a pilares huecos de acero rellenos de hormigón.
UNE-ENV 13381-7:2006 EX	Parte 7: Protección aplicada a vigas de madera.
UNE-EN 13381-8:2015	Parte 8: Protección reactiva aplicada a los elementos de acero.
UNE-EN 13381-9:2016	Parte 9: Sistemas de protección contra el fuego aplicados a vigas de acero con aberturas en el alma.
UNE-EN 13501	Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego
UNE-EN 13501-2:2019	Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN 13501-3:2007+A1:2010	Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las Documento Básico SI en caso de Incendio Anejo G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 90 instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
UNE-EN 13501-4:2007+A1:2010	Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
UNE-EN 14135:2005	Recubrimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
UNE-EN 15080	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
UNE-EN 15080-8:2011	Parte 8: Vigas.
UNE-EN 15080-12:2011	Parte 12: Muros portantes de albañilería.
UNE-EN 15254	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Paredes no portantes
UNE-EN 15254-2:2010	Parte 2: Tabiques de fábrica y de paneles de yeso
UNE-EN 15254-4:2019	Parte 4: Elementos de construcción vidriados.
UNE-EN 15254-5:2010	Parte 5: Construcción con paneles sándwich metálicos.
UNE-EN 15254-6:2015	Parte 6: Fachadas ligeras.
UNE-EN 15254-7:2013	Parte 7: Paneles sándwich metálicos para construcción.
UNE-EN 15269	Extensión de la aplicación de los resultados de ensayo de resistencia al fuego y/o control de humos para puertas, persianas y ventanas practicables, incluyendo sus herrajes para la edificación
UNE-EN 15269-1:2011	Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 15269-2:2016	Parte 2: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas pivotantes y batientes de acero.
UNE-EN 15269-3:2016	Parte 3: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas de madera pivotantes y batientes y ventanas practicables con estructura de madera.
UNE-EN 15269-5:2016+A1:2017	Parte 5: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas acristaladas pivotantes y batientes con marco metálico y ventanas practicables con marco metálico.
UNE-EN 15269-7:2011	Parte 7: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas deslizantes de acero.
UNE-EN 15269-10:2015	Parte 10: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas/persianas enrollables de acero.
UNE-EN 15269-11:2018+AC:2019	Parte 11: Resistencia al fuego para cortinas de tela operables. Documento Básico SI en caso de Incendio Anejo G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 91
UNE-EN 15269-20:2010	Parte 20: Control de humos para conjuntos de puertas pivotantes y batientes de madera, acero y elementos de puertas acristaladas con marco metálico.

A2.3 INSTALACIONES PARA CONTROL DEL HUMO Y DEL CALOR

UNE 23584:2008	Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos para la instalación en obra, puesta en marcha y mantenimiento periódico de los SCTEH.
UNE 23585:2017	Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.
UNE-EN 12101	Sistemas para el control de humo y de calor
UNE-EN 12101-1:2007	Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo (+UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007)
UNE-EN 12101-2:2004	Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
UNE-EN 12101-3:2016	Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

UNE-EN 12101-6:2006	Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.
UNE-EN 12101-7:2013	Parte 7: Secciones de conducto de humo.
UNE-EN 12101-8:2015	Parte 8: Compuertas para el control del humo.
UNE-EN 12101-10:2007	Parte 10: Equipos de alimentación de energía.
UNE-EN 15650:2010	Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos.

A2.4 PUERTAS, HERRAJES Y DISPOSITIVOS DE APERTURA

UNE 85121:2018	Puertas peatonales automáticas. Instalación, uso y mantenimiento.
UNE-EN 179:2009	Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1125:2009	Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1154:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1155:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Documento Básico SI en caso de Incendio Anejo G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI 92
UNE-EN 1158:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1191:2013	Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetidos. Método de ensayo.
UNE-EN 13637:2016	Herrajes para la edificación. Sistemas de salida controlados eléctricamente para su uso en recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 16034:2015	Puertas peatonales, industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables. Norma de producto, características de prestación. Características de resistencia al fuego y/o control de humo.
UNE-EN 23740-1:2016	Seguridad contra incendios. Elementos de cerramiento de huecos. Requisitos específicos de instalación, uso, mantenimiento. Parte 1: Puertas cortafuego.

A2.5 SEÑALIZACIÓN

UNE 23034:1988	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
UNE 23035	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente
UNE 23035-1:2003	Parte 1: Medida y calificación.
UNE 23035-2:2003	Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.
UNE 23035-3:2003	Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes.
UNE 23035-4:2003	Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.

A2.6 OTRAS MATERIAS

UNE-EN ISO 13943:2018	Seguridad contra incendio. Vocabulario.
------------------------------	---



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN ISO 16730-1:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios - Procedimientos y requisitos para la verificación y la validación de métodos de cálculo. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 16733-1:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios - Selección de escenarios de fuego de diseño y fuegos de diseño. Parte 1: Selección de escenarios de fuego de diseño.
UNE-EN ISO 23932:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios. Principios generales.

A3. NORMAS INCLUIDAS EN EL DB SUA

A3.1 RESBALADICIDAD

UNE 41901:2017 EX	Superficies para tránsito peatonal. Determinación de la resistencia al deslizamiento por el método del péndulo de fricción. Ensayo en húmedo.
--------------------------	---

A3.2 PUERTAS

UNE-EN 12046-2:2000	Fuerzas de maniobra. Método de ensayo. Parte 2: Puertas
----------------------------	---

A3.3 VIDRIO PARA LA EDIFICACIÓN

UNE-EN 12600:2003	Vidrio para la edificación. Ensayo pendular. Método de ensayo al impacto y clasificación para vidrio plano.
--------------------------	---

A3.4 ASCENSORES

UNE-EN 81-70:2004+A1:2005	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
----------------------------------	---

A3.5 SEÑALIZACIÓN

UNE 41501:2002	Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso.
-----------------------	---

A4. NORMAS INCLUIDAS EN EL DB HE

UNE-EN 12207:2017	Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.
UNE-EN ISO 10456:2012	Materiales y productos para la edificación. Propiedades higrotérmicas. Valores tabulados de diseño y procedimientos para la determinación de los valores térmicos declarados y de diseño. (ISO 10456:2007)
UNE-EN ISO 13786:2017	Prestaciones térmicas de componentes para edificación. Características térmicas dinámicas. Métodos de cálculo. (ISO 13786: 2017, Versión corregida 2018-03). (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017.)
UNE-EN 61215:2006	Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
UNE-EN 61646:2009	Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
UNE-EN 50294:1999	Método de medida de la potencia total de entrada de los circuitos balastos-lámparas.



Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

- UNE-EN 60923:2006** Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). Requisitos de funcionamiento (IEC 60923:2005)
- UNE-EN 13829:2002** Aislamiento térmico. Determinación de la estanquidad al aire en edificios. Método de presurización por medio de ventilador. (ISO 9972:1996, modificada).

A5. NORMAS INCLUIDAS EN EL DB HR

A5.1 MEDICIÓN DE PARÁMETROS ACÚSTICOS IN SITU

- UNE-EN ISO 3382-2:2008** Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
- UNE-EN ISO 12999-1:2014** Acústica. Determinación y aplicación de las incertidumbres de medición en la acústica de edificios. Parte 1: Aislamiento acústico.
- UNE-EN ISO 16283-1:2015** Acústica. Mediciones in situ del aislamiento acústico en edificios y en elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (+UNEEN ISO 16283-1:2015/A1:2018)
- UNE-EN ISO 16283-2: 2019** Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.
- UNE-EN ISO 16283-3: 2016** Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada.

A5.2 MEDICIÓN DE PARÁMETROS ACÚSTICOS EN LABORATORIO

- UNE-EN ISO 10140-1: 2016** Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1: Reglas de aplicación para productos específicos.
- UNE-EN ISO 10140-2: 2011** Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 2: Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo.
- UNE-EN ISO 10140-3: 2011** Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 3: Medición del aislamiento acústico al ruido de impactos. (+UNE-EN ISO 10140-3:2011/A1:2015)
- UNE-EN ISO 10140-4: 2011** Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 4: Procedimientos y requisitos de medición.
- UNE-EN ISO 10140-5: 2011** Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 5: Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo. (+UNE-EN ISO 10140-5:2011/A1: 2014)

A5.3 EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ACÚSTICOS

- UNE-EN ISO 717-1: 2013** Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
- UNE-EN ISO 717-2: 2013** Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.
- UNE-EN ISO 11654:1998** Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica. Documento Básico HR - Protección frente al ruido HR C-2

A5.4 MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS

- UNE-EN 29052-1: 1994** Acústica. Determinación de la rigidez dinámica. Parte 1: Materiales utilizados en suelos flotantes en viviendas.
- UNE-EN 29053: 1994** Acústica. Materiales para aplicaciones acústicas. Determinación de la resistencia al flujo de aire.

A5.5 PRODUCTOS

- UNE-EN 200:2008** Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores para sistemas de suministro de agua de tipo 1 y tipo 2. Especificaciones técnicas generales.
- UNE-EN 12207:2017** Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

- UNE 100153: 2004 IN** Climatización: Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- UNE 102043:2013** Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

A5.6 MÉTODOS DE CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO Y ABSORCIÓN ACÚSTICA

- UNE-EN ISO 12354-1: 2018** Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 1: Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos. (ISO 12354-1:2017)
- UNE-EN ISO 12354-2: 2018** Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 2: Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos. (ISO 12354-2:2017)
- UNE-EN ISO 12354-3: 2018** Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo frente al ruido exterior. (ISO 12354-3:2017)
- UNE-EN ISO 12354-4: 2018** Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del procedimiento de los elementos. Parte 4: Transmisión del ruido interior al exterior. (ISO 12354-4:2017)
- UNE-EN 12354-5: 2009** Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 5: Niveles sonoros producidos por los equipamientos de las edificaciones. (+UNE-EN 12354-5: 2009/AC: 2010)
- UNE-EN 12354-6: 2004** Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 6: Absorción sonora en espacios cerrados.

A6. NORMAS INCLUIDAS EN EL DB HS

- UNE 10242:1995** Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004)
- UNE 19049-1:1997** Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente. Parte 1: Tubos.
- UNE 100030:2017** Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.
- UNE 100151:1988** Climatización. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías.
- UNE 100156:2004 IN** Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- UNE 100171:1989 IN** Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
- UNE CEN/TR 12108:2015 IN** 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.
- UNE-EN 1057:2007+A1:2010** Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- UNE-EN 10240:1998** Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
- UNE-EN 12201-1:2012** Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014** Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013** Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
- UNE-EN 12201-4:2012** Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.
- UNE-EN ISO 1452-1:2010** Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN ISO 1452-2:2010** Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

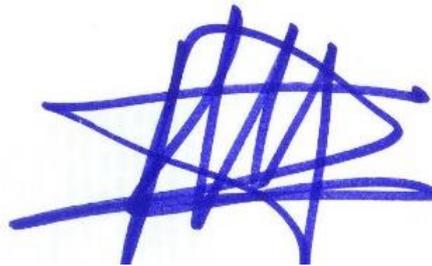
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

UNE-EN ISO 1452-3:2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios. Documento Básico HS Salubridad HS 4 Suministro de agua 109
UNE-EN ISO 12241:2010	Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.
UNE-EN ISO 15874-1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 15874-2:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 15874-3:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios.
UNE EN ISO 15875-1:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1: Generalidades. (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007)
UNE EN ISO 15875-2:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 2: Tubos. (+UNEEN ISO 15875-2:2004/A1:2007)
UNE EN ISO 15875-3:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 15876-1:2017	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 15876-2:2017	Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 15876-3:2017	Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 21003-1:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 21003-2:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 2: Tubos. (+UNE-EN ISO 21003- 2:2009/A1:2011)
UNE-EN ISO 21003-3:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 3: Accesorios.

Segovia, julio de 2023

EI INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo. Roberto Berzal Miguel
Col. nº 26.491 del COGITIM.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

**CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES
PLIEGO GENERAL**

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. - El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto de ingeniería tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero o Ingeniero Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

**CAPITULO II
DISPOSICIONES FACULTATIVAS
PLIEGO GENERAL**

**EPÍGRAFE 1º.
DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. - Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4. - Son obligaciones del proyectista (Art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, ingeniero, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. - Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director de Ejecución de la Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308/185/01 el día 17/12/2018. Puntuación del documento: 12,88/14.
 DEPARTAMENTO DE FOMENTO Y OBRAS PÚBLICAS
 ROJAS DEL SECTOR DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION nº 12019
 VISADO

- lo hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Director de Ejecución de la Obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Director de Ejecución de la Obra, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Director de Ejecución de la Obra, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Técnico habilitado la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Director de Obra y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias y muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las más comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Director de Obra, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas, de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que correspondiendo cuenta al Director de Obra.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2º.

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente

para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/2/2018. Puede valer en el número F112/12/034-1/03491
VISADO

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el autor del mismo.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero o Ingeniero Técnico.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarla y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Dirección de Obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de Obra o Director de Ejecución de las Obra, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el

Director de Obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales y las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará en todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Director de Obra, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Ingenieros Técnicos o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Director de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes que hayan intervenido, ante los posibles adquirentes, de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Edificación de Madrid
 Documento registrado con el número: 2398185/01 el día 02/02/2022. Puntos de contacto: 912985333. URL: www.colegioedificadores.com
 R. CORTIJO BERRAMONTE, C/Gran Vía nº 00549
 VISADO

pleta de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Director de Obra, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Ejecución de la Obra, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como agentes hayan intervenido y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declarar resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Director de Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, y desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
 - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su Colegio Profesional.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

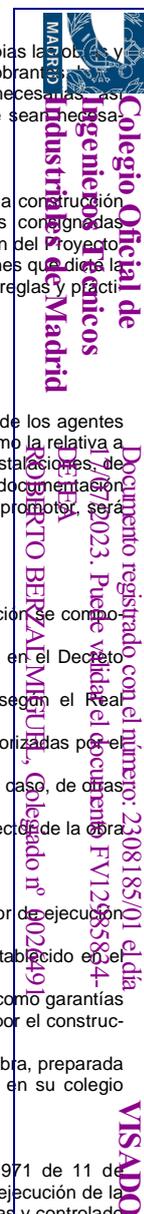
El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva,



con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades

des que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.
PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones Particulares. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo establecido en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

**CAPÍTULO III
DISPOSICIONES ECONÓMICAS
PLIEGO GENERAL**

**EPÍGRAFE 1º.
PRINCIPIO GENERAL**

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse reciprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

**EPÍGRAFE 2º.
FIANZAS**

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por ciento (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Director de Obra accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

**EPÍGRAFE 3º.
DE LOS PRECIOS**

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

les.

- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede valer el documento nº 11855834 DE LA DEPARTAMENTO BERZALANQUE, C/Seguirite 002649 VISADO

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de Obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares.

EPÍGRAFE 4º.
OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director de Obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma intervinendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director de Obra en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que faltan por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes: todos ellos conformados por el Director de Ejecución de la Obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de Ejecución de la Obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contrac-

Colegio Oficial de Ingeñeros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 3308185/01 el día 17/01/2023. Puede validar el documento FV-288839 DE LA DEPARTAMENTO BERZAL MORALES 0002421 VISADO

tualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de la Obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de Obra, éste advirtiéndose que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de Obra.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado

EPÍGRAFE 5º.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Director de Obra. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de Ejecución de la Obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Director de Ejecución de la Obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Director de Obra aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director de Obra en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de Obra la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven

para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director de Obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de Obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales o similares presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán, previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Director de Obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican aquéllas.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Pro-

- el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios

contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamar alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2º. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor de cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior a diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responde a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sacos cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg/cm²). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-

Colegio Oficial de Ingenieros de la Industria de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/11/2012. Se otorga validez al documento FV 0558/11 DE 17/11/2012. ROJERO TORRALBA, C. 0029111

1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H₂O) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas precedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta.

10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas autorizados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirán los bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado, teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y sin manchas, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable y dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm²
- L. perforados = 100 Kg./cm²
- L. huecos = 50 Kg./cm²

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la Norma RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

- Las tolerancias en dimensiones serán:
 - Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
 - Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm de radio será de más/menos medio milímetro.

Colegio Oficial de Ingenieros de Edificación de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2019. Reducir el documento a 1208836 DEIEA
 ROBERTO BRAZAL MIGUEL, Colegista nº 002411

- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir Las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueiras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueiras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14.- Carpintería de taller.

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas Las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16.- Pintura.

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento

del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Estará compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18.- Fontanería.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Los bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabada el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y CAPITULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR

Artículo 20.- Movimiento de tierras.

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm, por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la coloca-

ción de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, limpiándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de 5 a 7 centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales tenues, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtengan en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren las rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan

la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21.- Hormigones.

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuyéndolo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores

internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón evitando todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez terminado el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días, si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento rápido.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación. Debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie en exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento, antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que presenten los paramentos planos, medida respecto a una regla de los (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjeren se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades e aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc.,

Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 10/02/2023. Para validar el contenido FV1298535
 REAL DECRETO 1065/2002, de 25 de Julio, por el que se crea el Registro de Colegios Oficiales de Arquitectos Técnicos de Madrid.
 VISADO

siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22.- Morteros.

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostradas.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes
 Parciales 20
 Totales 40

- Desplomes
 En una planta 10
 En total 30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para

que en ningún momento el movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o procesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apoyo necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los Kgs. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25 Estructuras de acero.

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas. Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede

Categoría Oficial de Ingeniería Técnica Industrial de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 15/05/2012. Puede validarse en el documento F-2296833
 VISADO

al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificaciones.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición.

Se medirá por Kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 26 Estructura de madera.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0,25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Artículo 27. Cantería.

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillерías, piezas especiales.

* Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada,... etc.

▪ Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura de mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos, puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

▪ Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

▪ Silleras

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de obra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

▪ Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jampas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

27.2 Componentes.

▪ Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

▪ Mamposterías y sillarejos

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Sillerías

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,... etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m² indicando espesores, ó por m³, no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, etc.

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la

penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 28. - Albañilería.

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendido debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales, con cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento l-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para arriba al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se tome media ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de mas de 3,5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arristrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de 1/2 ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocados de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid
 Documento registrado con el número 2308185/01 el día 17/11/2015. Puntuación documento F1285833-1
 DEPTO. DE ASESORIA TÉCNICA
 ROBERTO BERNAL MORALES C.º 0024/1
 VISADO

renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este 'muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 Kg de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 Kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre a junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el frás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la

adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indismallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al realizar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shuntos, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes.** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

- a) **Cerchas:** Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o

Collegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Edificación de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2017. Puede valer el número 126834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL BUSTOZA C/Alfonso XIII nº 126491

superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cunbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cunbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenar las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas. Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de emplazamiento del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros si.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeabilizante puede colocarse independiente del soporte y de la protección (siempre no adherido o flotante). Cuando no se puedan garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad de soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Artículo 31. Aislamientos.

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid
 Documento Registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2019. Fecha de validez: 01/07/2019 a 31/12/2023.

utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
 - Acústico.
 - Térmico.
 - Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
 - Fieltros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
 - Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiásfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
 - Fieltros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
 - Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
 - Panel rígido:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
 - Termo acústicos.
 - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
 - Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Auto extingüibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
 - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
 - Láminas normales de polietileno expandido.
 - Láminas de polietileno expandido auto extingüibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
 - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
 - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:
 - Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
 - Adhesivo sintético basado en la de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
 - Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
 - Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
 - Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
 - Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
 - Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
 - Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de

paramentos por el exterior.
 Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.
 La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.
 Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.
 En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.
 En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.
 En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.
 Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompe juntas, según el material.
 Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en capas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su readecuación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.
 El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.
 Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.
 El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.
 El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:
 Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
 Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengarn.
 Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
 Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompe junta según los casos.
 Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 32.- Solados y alicatados.

32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confectionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/7/2015. Puede validar el número F112985834
 DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 IBERNOL MICHEL Coladad nº 00264

perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria).

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peñacaría serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35.- Pintura.

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena a los y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de cemento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28º ni menor de 6ºC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:
 - Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plasteado de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Madera:
 - Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.
 - A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.
 - Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.
- Metales:
 - Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.
 - A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Colegio Oficial de Ingenieros de Edificación de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17 de Mayo de 2010. Puede validarse el documento FIDUCIA 2308185/01 en el sitio web de VISADO.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36.- Fontanería.

36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 37.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizará siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el Apdo. 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tener una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus partes.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la intensidad de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magneto térmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60°C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magneto térmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vaya alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magneto térmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruístros de tal forma que no se pueda proyectar metal al funcionar. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocados sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán

a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel mas alto

de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2,4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima de aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobretensiones, mediante un interruptor automático o un fusible de cada circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase y completamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.B del Ministerio de la Vivienda.

Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 4º.
CONTROL DE LA OBRA

Artículo 39.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN

ESTRUCTURAL (EHE)”:

- Resistencias característica Fck =250 kg./cm²
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto

EPÍGRAFE 5º.
OTRAS CONDICIONES

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Edificación de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 19/07/2015. Fecha de emisión del documento: V12985834-01
 IBERNORRETA MICHEL, Cédula nº 0026491
 VISADO

CAPITULO IV
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARESPLIEGO PARTICULAR ANEXOS
EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1º.
ANEXO 1

INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologada no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos: pérdida al fuego, residuo insoluble al fuego y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a las ya sancionadas por la práctica siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Arts. correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

EPÍGRAFE 2º.
ANEXO 2

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 177/07/2007) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrótérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuren en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3º.
ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "m" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción

"m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

(CTE)

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2010. Para validar el documento puede ir a: www.colindia.es
 DEIEA
 ROBERTO GONZALEZ MICHEL, Colegiado nº 000191

VISADO

- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico (CO2).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI-4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las condiciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D. 1399/2007.

- B.O.E. 14.12.93

Segovia, julio de 2023

Fdo.: Roberto BERZAL MIGUEL
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 26.491, Madrid


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

PRESUPUESTO

Cap	Part	Ud	DESCRIPCION	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Precio Unitario	Importe
-----	------	----	-------------	-----	-------	-------	------	---------	-----------------	---------

Capítulo 1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS

1	1	M2	DESbroce y LIMPIEZA DEL TERRENO.- Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, incluso carga sobre camión y transporte al vertedero. Uno con veinte euros (1,20 €)	1	250,00				250,00 0,00 0,00	300,00€		
									Suma	250,00	1,20€	300,00€
1	2	M3	COMPACTACIÓN BASE DE LA SOLERA.- Compactación mecánica de fondo de excavación, con compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Tres euros (3,00 €)									
			LOSA CIMENTACIÓN	1	20,00	10,00			200,00 0,00 0,00 0,00	600,00€		
									Suma	200,00	3,00€	600,00€
1	3	M3	EXCAVACIÓN CON RETROESCAV.- Excavación en terreno compacto, realizado con retroexcavadora y con posterior afino por medios manuales. Incluso carga sobre camión y transporte a vertedero. Incluso parte proporcional de medios auxiliares para la realización de los trabajos. Medido en volumen teórico del mismo. Veinte euros (20,00 €)									
			LOSA CIMENTACIÓN	1	2,45	8,00	0,70		13,72			
			SEPARADOR DE HIDROCARBUROS	1	2,10	0,80	1,00		1,68			
			FOSA SÉPTICA	1	1,00	1,00	2,30		2,30 0,00			
									Suma	17,70	20,00€	354,00€
TOTAL CAPÍTULO										1.254,00 €		

Capítulo 2.-CIMENTACIÓN.

2	1	M3	RELLENO ZAHORRAS COMPACTADAS.- Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tandem autopulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. Treinta euros (30,00 €)							
---	---	----	---	--	--	--	--	--	--	--


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 DEFEA
 ROBERTO BERZAIN MIGUEL, Colegado nº 0026491
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO

			BASE PARA LA LOSA	1	2,45	8,00	0,55	10,78			
								0,00			
								Suma	10,78	30,00 €	323,40 €
2	2 M3	HORMIGON DE LIMPIEZA EN ZAPATA.- Hormigón en masa de 150 Kg/cm2 de resistencia característica, árido rodado de tamaño máximo 30 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido y colocación en obra. En limpieza y nivelado de fondos de zapata. Medición según dimensión de documentación gráfica. Cuarenta euros (40,00 €)									
			ZAPATA CORRIDA	1	2,45	8,00	0,10	1,96			
								0,00			
								Suma	1,96	40,00 €	78,40 €
2	3 M3	HORMIGON ARMADO EN ZAPATA.- Hormigón armado de 250 Kg/cm2 de resistencia característica, cemento II-Z-35A, árido tamaño máximo 20 mm. Consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con acero B500S, en una cuantía según planos de cimentación y armado. Vertido y colocación en obra, vibrado y curado. Medición según dimensiones de documentación gráfica NTE-CSZ-91 Noventa euros (90,00 €)									
			ZAPATA CORRIDA	1	2,45	8,00	0,25	4,90			
								0,00			
								Suma	4,90	90,00 €	441,00 €
TOTAL CAPÍTULO											
519,40 €											
Capítulo 3.-SANEAMIENTO.											
3	1 ML	COLECTOR ENTERRADO 125/1600.- Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125/160 mm de diámetro exterior. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, incluye la excavación y el relleno principal Veinticinco euros (25,00 €)									
			COLECTORES	1	3,00			3,00			
				1	30,00			30,00			
								0,00			
								Suma	33,00	25,00 €	825,00 €
3	2 UD	ARQUETA DE TOMA DE MUESTRAS.- Arqueta para toma de muestras de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), de 580 mm de diámetro y 0,55 m de altura, con boca de entrada y boca de salida, de 160 mm de diámetro y tapa. Doscientos cincuenta euros (250,00 €)									
			COLECTORES	1	1,00			1,00			
								0,00			
								Suma	1,00	250,00 €	250,00 €



COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DETEFA
ROBERTO BERZOB
INGUIEL, Colegado nº 0026491

VISADO

3	3 UD SEPARADOR DE HIDROCARBUROS.- Suministro y colocación de separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo y de 2100x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro. Incluso parte proporcional de losa de asiento y cama de arena de miga. Dos mil doscientos cincuenta euros (2250,00 €)	1	1,00	1,00	0,00	Suma 1,00	2.250,00 €	2.250,00 €
3	4 UD FOSA SÉPTICA.- Suministro y colocación de Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 1000 litros, de 915 mm de diámetro y 2120 mm de altura, para 4 usuarios (H.E.). . Incluso parte proporcional de losa de asiento y cama de arena de miga. Ochocientos euros (800,00 €)	1	1,00	1,00	0,00	Suma 1,00	800,00 €	800,00 €
3	5 UD ARQUETA DE LADRILLO.- Formación de arqueta de paso, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50 cm o inferior, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña. Setenta euros (70,00 €)	2	1,00	2,00	0,00	Suma 2,00	70,00 €	140,00 €
TOTAL CAPÍTULO							4.265,00 €	4.265,00 €

Capítulo 4.- SOLERA DE HORMIGÓN HIDRÓFUGO


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
 DEFEA
 ROBERTO HERNÁNDEZ MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

4	1 m2	<p>SOLERA DE HORMIGÓN HIDRÓFUGO.- Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras e idrófugo, con juntas, de 17 cm de espesor, realizado con hormigón HM-30/B/20/X0+XF2 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento; tratado superficialmente con capa de rodadura endurecida con cuarzo y corindón para pavimento de hormigón, espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón. El precio incluye la ejecución y el sellado de las juntas. Veinticinco euros (25 €)</p>		
		200		
			Suma	200,00 0,00 200,00
TOTAL CAPÍTULO				5000,00€

Capítulo 5.-Instalación de fontanería

5	1 Ud	<p>ACOMETIDA A LA RED GENERAL.- Acometida de agua desde la red general de diámetro <50 mm, a una distancia máxima de 5 m, con tubo de polietileno y llave de compuerta manual en arqueta de 40x40 cm, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada, comprobada, según NTE-IFA-1/2, DB HS Salubridad del CTE, y las Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua. Doscientos cincuenta euros (250 €)</p>		
		1		
			Suma	1,00 0,00 1,00
				250,00 250,00
5	2 Ud	<p>ARMARIO DE CONTADOR.-Armario de contador para suministro a vivienda unifamiliar según modelo de la empresa suministradora. Incluso valvulería y conexiones. Totalmente montado y comprobado Ciento cincuenta euros (150 €)</p>		
		1		
			Suma	1,00 0,00 1,00
				150,00 150,00


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
DEIEIA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

5	3 Ud	<p>RAMAL SUBTERRÁNEO SUMINISTRO CASETA PREFABRICADA.-Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales. El precio incluye la excavación ni y relleno del trasdós. Treinta euros (30 €)</p>				
		1	25,00	25,00	0,00	25,00
				Suma	25,00	30,00
TOTAL CAPÍTULO						1.150,00 €

Capítulo 6.-Electricidad y puesta a tierra

6	1 Ud	<p>PUESTA A TIERRA VIVIENDA MÓDULO PREFABRICADO.- Puesta a tierra general para módulo prefabricado realizado con conductor de cobre desnudo de 35 mm con uniones con soldadura aluminotérmica. Incluso parte proporcional de puesta a tierra de los elementos de la estructura, tuberías rejeras etc. Ciento cincuenta euros (150 €)</p>				
		1	1,00	1,00	0,00	150,00
				Suma	1,00	150,00
6	2 Ud	<p>CPM MÓDULO PREFABRICADO.-Caja general de protección y medida tipo mologado por la empresa suministradora para el tipo de suministro. Totalmente montado y comprobado Doscientos euros (200 €)</p>				
		1	1,00	1,00	0,00	200,00
				Suma	1,00	200,00
TOTAL CAPÍTULO						500,00 €

Capítulo 7.- CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA



Madrid
Industriales de Madrid
Ingenieros Técnicos

DETEJA
ROBERTO BERZAL MIGUEL
Colegiado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

8	3 Ud	<p>PUERTA CORREDERA.- Puerta corredera de una hoja para acceso a finca rústica, formada por chapa plegada de acero lacado de textura acanalada, 600x200 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.</p> <p>Mil quinientos euros (1500 €)</p>	1	1,00	0,00	1500,00	1500,00	
Suma						1,00	1500,00	1500,00
TOTAL CAPÍTULO								9.820,00€

Capítulo 9.-GESTIÓN DE RESIDUOS

9	1 Ud	<p>GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.- Gestión de residuos de la construcción por gestor atorzado de acuerdo con la normativa legal vigente.</p> <p>Setecientos cincuenta euros (750 €)</p>	1	1,00	0,00	750,00	750,00	
Suma						1,00	750,00	750,00
TOTAL CAPÍTULO								750,00€

Capítulo 10.-SEGURIDAD Y SALUD

10	1 Ud	<p>ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.- Elementos de seguridad y salud en obra de construcción. Incluso parte proporcional de vallado de la obra, cuadros de protección eléctrico, señalización de seguridad, redes de seguridad, barandilla EPIs y demás elementos obligatorios y aconsejados por la normativa legal vigente.</p> <p>Trescientos veinte euros (320 €)</p>	1	1,00	0,00	320,00	320,00	
Suma						1,00	320,00	320,00
TOTAL CAPÍTULO								320,00€

Capítulo 11.-CONTROL DE CALIDAD

11	1 Ud	<p>ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.- Elementos de control de calidad en obra de construcción. Incluso parte proporcional de probetas de hormigón, ensayos del acero y soldadruas, materiales, y demás elementos obligatorios y aconsejados por la normativa legal vigente.</p> <p>Doscientos euros (200 €)</p>	1	1,00	0,00	200,00	200,00	
Suma						1,00	200,00	200,00
TOTAL CAPÍTULO								200,00€


Madrid
Industriales de Madrid
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 DEFEA
 ROBERTO ARRZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

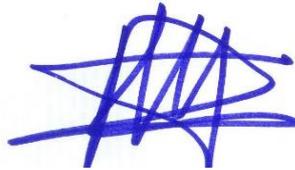
Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO I	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.254,00
CAPÍTULO II	CIMENTACIÓN	519,40
CAPÍTULO III	SANEAMIENTO	4.265,00
CAPÍTULO IV	SOLERAS	5.000,00
CAPÍTULO V	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	1.150,00
CAPÍTULO VI	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y PTA A TIERRA	500,00
CAPÍTULO VII	CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA	6.500,00
CAPÍTULO VIII	CERRAMIENTO DE LA PARCELA	9.820,00
CAPÍTULO IX	GESTIÓN DE RESIDUOS	750,00
CAPÍTULO X	SEGURIDAD Y SALUD	320,00
CAPÍTULO XI	CONTROL DE CALIDAD	200,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		30.278,40

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de **TREINTAMIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO CON CUARENTA Euros (30,278,40 €)**.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo: Roberto BERZAL MIGUEL
Col: 26.491 de Madrid


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este estudio básico de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene por objeto establecer las directrices y facilitar su desarrollo respecto a la prevención de riesgo de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros.

En Aplicación de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre prevención de riesgos laborales sus reglamentos posteriores y así como el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras de Construcción en su artículo 4º “Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras”, el promotor está obligado a que en la fase de proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.000 €)
- b) Que la duración estimada sea superior a treinta días laborables, empleándose en algún momento más de veinte trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como en este caso no se cumplen las condiciones anteriores se hace necesaria la redacción del presente estudio básico de seguridad y salud.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS O MÉTODOS DE TRABAJO.

Para la realización de las obras se procederá de la siguiente forma y en el orden que aquí se indica:

- Limpieza y desbroce de la capa vegetal.
- Relleno de tierras en la zona a construir
- Excavación de pozos y zanjas necesarias para la realización de la cimentación.
- Colocación y montaje de ferralla en cimentación y muros, colocación de placas de anclaje
- Hormigonado de las zapatas en zanjas y pozos excavados para cimentación.
- Montaje de estructura metálica.
- Encofrado, montaje de ferralla y hormigonado de forjados
- Hormigonado y pulido de la solera
- Ejecución de la albañilería
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería
- Otras instalaciones

MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Vibrador de dedo para hormigón.
- Camión de transporte de materiales
- Maquinas pulidoras de hormigón

**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**
DEIEA
ROBERTO BARRAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

- Camión grúa
- Camión Hormigonera y bomba
- Dobladora mecánica de ferralla.
- Retroexcavadora
- Soldadoras por arco eléctrico
- Soplete oxiacetilénico
- Vibradores de alta frecuencia para hormigón
- Mesa de corte de madera
- Taladro portátil
- Radial
- Pequeñas herramientas
- Hormigonera eléctrica

MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

- Andamios metálicos tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataformas de soldar en altura.
- Plataforma para el relleno y vibrado de muros.

ANÁLISIS DE RIESGOS.

Limpieza y desbroce de la capa vegetal.

Se realizará por medios mecánicos.

Los riesgos considerados son los siguientes:

- Atropello de trabajadores
- Choque entre vehículos
- Vuelco de máquinas o camiones
- Caídas a igual o distinto nivel
- Golpes, cortes, atrapamientos y sobreesfuerzos
- Caídas de objetos o desplome
- Pisadas sobre objetos punzantes y materiales
- Exposición a rigores climáticos
- Los propios de manejos de máquinas y vehículos
- Contactos con corriente eléctrica
- Ruido ambiental

Medidas preventivas:

- Señalización de marcha atrás y acústica en máquinas excavadoras
- Los conductores de camiones permanecerán dentro de la cabina mientras dure la operación de carga y transporte
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas
- Orden y limpieza de la zona de trabajo
- Ningún trabajador permanecerá en la vertical de las izadas de carga



- La elevación y descenso de cargas se hará lentamente evitando arrancadas y paradas bruscas y en sentido vertical.
- Señalización de las zonas de trabajo.

Protecciones Personales:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de serraje y guantes homologados para trabajos de hormigón

Replanteo y marcaje de la edificación en el terreno.

Se marcará y replanteará la cimentación de las futuras naves e instalaciones, por medio de camillas, cuerdas y varilla metálicas.

Riesgos considerados

- Caídas al mismo nivel
- Golpes, cortes y sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes y materiales
- Exposición a cambios climáticos
- Golpes con herramientas manuales

Medidas preventivas

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo facilitada por la empresa
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra deslizamientos.
- Guantes de loneta de algodón

Movimiento de tierras en cimentación.

Excavación de tierras con medios mecánicos y posterior a fino si fuese necesario por medios manuales.

Riesgos considerados

- Atropello de trabajadores
- Choque entre vehículos
- Vuelco de máquinas o camiones
- Caídas a igual o distinto nivel
- Golpes, cortes, atrapamientos y sobreesfuerzos
- Caídas de objetos o desplome
- Pisadas sobre objetos punzantes y materiales
- Exposición a rigores climáticos
- Los propios de manejos de máquinas y vehículos
- Contactos con corriente eléctrica
- Ruido ambiental
- Fatiga

Medidas preventivas



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0926491

VISADO

- Las zanjas se protegerán por medio de piquetes y cinta de color bien visible, para evitar caídas a distinto nivel.
- Se evitará, en caso de usarse nivel láser la incidencia del mismo en los ojos.
- Señalización de marcha atrás y acústica en máquinas excavadoras
- Los conductores de camiones permanecerán dentro de la cabina mientras dure la operación de carga y transporte
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas
- Orden y limpieza de la zona de trabajo
- Ningún trabajador permanecerá en la vertical de las izadas de carga
- La elevación y descenso de cargas se hará lentamente evitando arrancadas y paradas bruscas y en sentido vertical.
- Iluminar la zona de trabajo
- Dejar la máquina parada, sin llaves, con el cucharón tocando el suelo y calzada
- No trabajar en pendientes superiores al 50%
- Acotación de las zonas de talud
- Analizar tanto la zona de trabajo como las maniobras a realizar
- Revisar la colocación de resguardos en las partes móviles de las máquinas
- Revisar asientos de conductor en las máquinas

Cimentación.

Una vez abiertas las zanjas de cimentación se procederá a verter el hormigón de limpieza, una vez fraguado se procederá a la colocación de las armaduras de ferralla. Posteriormente se rellenarán las zanjas con hormigón.

Riesgos considerados

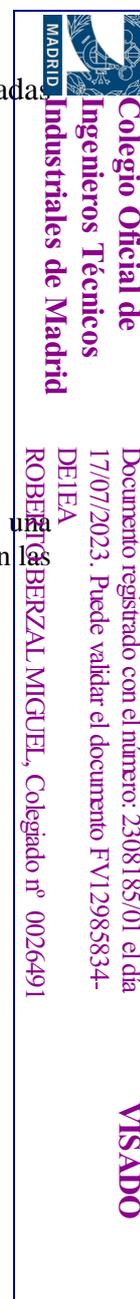
- Aplastamiento de miembros durante operaciones de descarga
- Cortes con armaduras durante las operaciones de montaje
- Caída de material desde maquinaria.
- Caídas al mismo y distinto nivel
- Riesgo del trabajo en condiciones climáticas extremas
- Sobreesfuerzos
- Riesgo del trabajo con máquinas eléctricas.

Protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes homologados para trabajos con hormigón
- Guantes de nitrilo
- Guantes de serraje para trabajar la ferralla
- Botas de caña alta de goma
- Botas de seguridad con plantillas de acero antideslizante
- Pantallas protectoras para soldar
- Gafas de seguridad
- Traje de agua, ropa de trabajo.

Protecciones colectivas

- Señalización de la zona de trabajo de la maquinaria
- Ausencia de personal en la zona de influencia de la grúa
- Mantenimiento adecuado de maquinaria
- Mantenimiento de la zona de rodadura en buen estado



- Organización del tráfico interior

Estructura prefabricada

En esta fase se procederá a la unión de los distintos perfiles metálicos que compondrán la estructura por medio de cordones de soldadura ejecutados insitu.

Riesgos considerados

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Caídas de personas tanto en altura como al mismo nivel
- Caídas de material en igual o distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa
- Cortes, golpes y choques en cabeza, manos y pies
- Pinchazos con objetos punzantes
- Quemaduras
- Explosiones o incendios por corte con soplete
- Riesgos de caída por vértigo
- Riesgos derivados del trabajo en malas condiciones meteorológicas
- Sobreesfuerzos
- Proyecciones derivadas del trabajo con amoladoras
- Proyecciones violentas de gotas incandescentes a más bajo nivel.

Protección individual.

- Casco de seguridad
- Gafas contra proyección de partículas
- Gafas adecuadas para cortar con soplete
- Cinturón de seguridad
- Calzado con refuerzo metálico
- Pantalla de soldar, sustentación manual y portantes en cabeza.
- Traje de trabajo (buzo o mono)
- Traje de agua impermeable (chaquetilla y pantalón)
- Peto mangas homologadas de soldador de cuero

Protección colectiva

- Cesta de poliéster aislada en grúa, esta protección se deberá combinar con el uso del cinturón de seguridad.
- Suprimir al mínimo necesario los trabajos en obra, realizando la mayor parte de los trabajos en el taller.
- Andamiaje paralelo al lateral y hastial de la nave con barandillas de protección
- Extintores
- Limpieza del área de trabajo
- Protección contra contactos eléctricos indirectos de la maquinaria
- Uso de bolsas portaherramientas.
- Uso de torretas para soldadores con barandillas de seguridad y escaleras homologadas
- Restringir al mínimo el uso de escaleras de mano
- Los desplazamientos horizontales sobre la estructura si no hay otra forma de hacerlo se realizarán sentándose a caballo sobre la viga y sujetando a la misma la cuerda del cinturón de seguridad.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Soleras

Se verterá sobre el terreno previamente compactado y se colocará malla electrosoldada. Esta malla estará solapada de forma que quede unida toda la solera. El hormigón se verterá con camión hormigonera y se pulirá por medios mecánicos con árido de cuarzo y en color natural

Riesgos considerados

- Caídas a mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Cortes por manejo de ferralla
- Atrapamiento de miembros (montaje y desmontaje de la canaleta)
- Dermatitis
- Proyección de gotas de hormigón en cara y ojos
- Riesgos de atropello
- Riesgos derivados de las condiciones climatológicas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de nitrilo
- Botas de seguridad de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

Protecciones colectivas

- Comprobación del buen estado del área de trabajo
- Señalización correcta
- Retirada de los conductores de la zona de trabajo y tránsito, colocándolos en una altura que sea obstáculo para los trabajadores.
- Mantener durante toda la jornada buenos niveles de luz.
- Señales de marcha atrás en vehículos

Cerrajería

Riesgos considerados.

- Caídas del mismo o distinto nivel
- Cortes, magulladuras.....
- Electrocuaciones.
- Caída de herramientas y medios auxiliares de más alto nivel.
- Riesgos derivados del izado de las puertas con gancho-grúa

Protecciones individuales

- Guantes de protección
- Casco de seguridad
- Botas reforzadas

Protecciones Colectivas

- Protección contra contactos eléctricos directos o indirectos
- Toma de corriente correcta
- Cesta de trabajo en grúa

 Madrid Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA ROBERTO BERZAL MIGUEL , Colegado nº 0026491	VISADO
--	---	---------------

- Impedir el paso de operarios por debajo del radio de acción de la grúa durante la operación de montaje
- Estabilizadores en el vehículo de montaje

Albañilería

Riesgos considerados:

- Caída de personas a igual o distinto nivel
- Caída de objetos de igual o distinto nivel
- Golpes contra objetos
- Dermatitis por contacto con cemento
- Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes de cuerpo
- Cortes por utilización de máquina herramienta
- Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo.
- Sobreesfuerzos
- Electrocutión
- Atrapamiento por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho
- Los derivados del uso de borriquetas, andamios, etc.
- Ruido.

Protecciones individuales

- Utilización de guantes adecuados al trabajo realizado.
- Utilización de casco de seguridad homologado
- Uso de ropa de trabajo adecuada
- Uso de gafas de protección homologadas
- Uso de mascarillas anti polvo o con filtro adecuado a la sustancia suspendida en el aire

Protecciones colectivas

- Uso de andamios homologados
- Colocación de barandillas de seguridad en los huecos de la estructura y escaleras
- Utilización de maquina herramienta con marcado CE debidamente revisada y por personal adiestrado
- Utilización de andamios y borriquetas homologados.

Instalación eléctrica.

Riesgos Considerados

- Riesgo de electrocutión por contacto directo
- Riesgo por electrocutión por contacto indirecto
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes en manos
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos al mismo nivel

Protecciones colectivas

- Cuadro general de obra en caja estanca de doble aislamiento



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0025491

VISADO

- Interruptores diferenciales de 0.3 A en líneas de máquinas de fuerza
- Interruptores diferenciales de 0.03 A en líneas de alumbrado a tensión >24 V.
- Interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior
- Interruptores magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de corriente y alumbrado
- Puesta a tierra <80 ohmios
- Puesta a tierra de masas metálicas
- Uso de andamos y borriquetas homologadas
- Uso de maquinaria con marcado CE debidamente revisada y por personal adiestrado

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad para riesgos eléctricos
- Pequeña herramienta aislada
- Ropa de trabajo adecuada
- Polímetro medidor de tensión
- Uso de cinturón o arneses de seguridad para trabajos en altura

Instalación de Fontanería.

Riesgos considerados

- Quemaduras
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes y atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis
- Inhalación de gases tóxicos
- Electrocuación por contactos indirectos
- Proyección de objetos
- Caída de objetos al mismo nivel

Protecciones colectivas

- Uso de andamios y borriquetas conformes a la normativa legal vigente
- Puesta a tierra de masas metálicas
- Uso de maquinaria con marcado CE debidamente revisada y por personal adiestrado

Protecciones individuales

- Uso de guantes de seguridad adecuados a cada fase del trabajo
- Uso de gafas de seguridad
- Uso de indumentaria de trabajo
- Uso de cinturón o arnés de seguridad para trabajos en altura

MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Dotado de declaración de conformidad CE



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

Normas de seguridad

- El Rodillo estará gobernado por operario diestro, con experiencia y formación
- Se revisará, al inicio de cada jornada de trabajo, que la maquina está perfectamente en condiciones de uso y se verificarán las partes fundamentales de la misma
- No modificar los dispositivos de seguridad
- Mantener al resto de trabajadores lejos de la zona de trabajo de la máquina

Riesgos considerados

- Atrapamiento de miembros.
- Sobreesfuerzos
- Atropellos

Equipos de protección

- Ropa de trabajo con puños elásticos.
- Botas de seguridad con punta rígida.

VIBRADOR DE DEDO PARA HORMIGÓN

Normas de seguridad

- Se revisarán todas las conexiones eléctricas para evitar contactos eléctricos tanto directos como indirectos.
- La maquina estará dotada de certificado de conformidad CE.
- Al notar cansancio en las extremidades o resto de cuerpo se rotará el empleo del vibrador.
- Si se efectúa el trabajo de vibrado sobre plataformas estas cumplirán todos los requisitos legalmente exigidos.
- Si el nivel de ruido lo hace necesario se usarán protecciones auditivas.

Equipos de protección

- Uso de botas de seguridad con protección anti puntas.
- Uso de guantes de seguridad
- Uso de protecciones auditivas
- Uso de cinturón de seguridad para trabajos en altura
- Ropa de trabajo adecuada

MAQUINAS PULIDORAS DE HORMIGÓN

Normas de seguridad

- La máquina estará dotada de certificado de conformidad CE
- Se revisarán las conexiones eléctricas para evitar contactos eléctricos tanto directos como indirectos
- Al notar cansancio en las extremidades o resto del cuerpo se rotará el empleo de la pulidora
- Se prohibirá la presencia de personas en el radio de acción de la máquina
- El operario deberá estar adiestrado en el correcto funcionamiento de la máquina

Equipos de protección

- Uso de botas de seguridad
- Uso de guantes de seguridad



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

- Uso de ropa de trabajo adecuada.

CAMIÓN HORMIGONERA Y BOMBA.

- Antes de iniciar las maniobras de cargas y descargas el conductor se asegurará de que el freno esté echado y los gatos estabilizadores de la bomba trabajando contra el suelo
- El camión tendrá la ITV pasada y la bomba, cuba etc. estarán marcadas CE.
- Se prestará especial atención en la colocación de las canaletas para evitar el atrapamiento de miembros por la misma.
- Todas las partes móviles de la bomba y camión estarán protegidos para evitar atrapamientos.
- No se sobrepasarán los límites de trabajo de la bomba
- El operario de la bomba tendrá en todo momento a la vista la boca de la misma o en caso contrario de colocará un operario experimentado que le indique los movimientos de la misma de la forma establecida
- Se prohíbe la permanencia bajo la boca de la bomba
- No se permitirá a nadie que se encarama a la bomba ni se cuelgue de la boca
- No se utilizará la bomba a modo de grúa
- No se abandonará la bomba con el mástil desplegado
- Se seguirán las instrucciones del operario de bomba
- Las rampas de acceso no superarán el 20% de inclinación
- Se prohibirá la presencia de personas en el radio de acción de la maquinaria
- La maquinaria estará dotada de dispositivos de seguridad
- El conductor permanecerá dentro de la cabina del camión durante toda la estancia en la obra. En el caso de salir se equipará con las medidas de prevención aplicable a la fase de obra.
- Tanto la boca de la bomba como los mandos de los brazos de la misma serán operados por personal experimentado
- El terreno sobre el que se sitúe la bomba debe ser firme. En ningún caso se situará la bomba sobre terrenos echadizos.

Protección personal

- Ropa de trabajo con puños para evitar enganches de la ropa en las partes móviles
- Botas de seguridad, puntera reforzada siempre y cuando no se esté conduciendo.
- Calzado de calle para conducir
- Guantes de cuero
- Casco de seguridad para los operarios de la bomba
- Cinturón de seguridad para el operario de la bomba si se sitúa en el alero del encofrado.

DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

Normas de seguridad

- La máquina estará dotada de sello de conformidad CE
- Se comprobarán las conexiones eléctricas para evitar la posibilidad de contactos tanto directos como indirectos.
- Estará dotada de todas las protecciones de origen y todas las partes móviles estarán protegidas.
- Será operada por personal experimentado.
- Se prohibirá la presencia de personas dentro del radio de doblado de las armaduras.
- Se manipulará con guantes de seguridad.

Protección personal

- Botas de seguridad



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BEZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

- Guantes de seguridad
- Casco homologado
- Ropa de trabajo adecuada equipada con puños elásticos para evitar atrapamientos.

SOLDADORA POR ARCO ELÉCTRICO.

Normas de seguridad

- La máquina estará dotada de sello de conformidad CE. Será revisada por el operario que estará adiestrado especialmente para este trabajo. Se prestará especial atención al aislamiento de las diferentes partes del equipo de soldadura.
- Los cables estarán protegidos mecánicamente en el caso de que se prevean fenómenos que puedan dañar el aislamiento del mismo.
- Se desconectará el grupo una vez finalizada la soldadura o durante largas pausas
- Se dispondrá de un limitador de tensión de vacío a 24 voltios, como máximo en el circuito de soldadura.
- La carcasa metálica del grupo debe disponer de una adecuada puesta a tierra, combinada con un interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA. La puesta a tierra será tal que no pueda existir una tensión de defecto superior a 24 voltios.
- Los cables de pinza y masa deben tener aislamiento y sección adecuada, evitando roces que puedan deteriorarlos. Cuando sea posible, los cables deben ir aéreos, evitando el contacto con el piso, generalmente agresivo, para lo cual procuraremos colgarlos o instalarlos sobre paramentos de la obra.
- No se desplazará el grupo de soldadura tirando de los cables de pinza o masa.
- Se dispondrá de apoyos aislantes para dejar sobre ellos la pinza portaelectrodos, bajo tensión en las pausas de soldadura.
- El piso de trabajo debe estar seco. En el caso de pisos húmedos, deben usarse alfombras o banquetas aislantes
- Se evitará el contacto del electrodo con la piel, por lo cual nunca debe cambiarse a mano descubierta, lo que es especialmente peligroso cuando la piel se encuentra húmeda debido al sudor. Tampoco se cambiará el electrodo con los guantes húmedos.

Protección personal.

- Pantallas de mano o cabeza en soldadura eléctrica. El grado de protección de la pantalla debe establecerse de acuerdo con la lo especificado en la norma DIN 4647
- Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo para protección de las extremidades superiores.
- Mandil o chaquetón de cuero curtido al cromo para protección del tronco.
- Polainas de cuero curtido al cromo y calzado para protección de piernas y pies. Las polainas deben colocarse por dentro del pantalón para ser de despredimiento rápido.

SOPLETE OXIACETILÉNICO.

Normas de seguridad

- La máquina estará dotada de sello de conformidad CE. Será revisada por el operario que estará adiestrado especialmente para este trabajo. Se prestará especial atención al deterioro de las mangueras.
- Las mangueras estarán protegidos mecánicamente en el caso de que se prevean fenómenos que puedan dañar el aislamiento del mismo.
- Se apagará la llama una vez finalizada la soldadura o durante largas pausas
- Se comprobará que no existen materiales inflamables o explosivos a menos de 10 m de lugar de soldadura o corte.



Madrid
Industriales de Madrid

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BÉRZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

- No se empleará el oxígeno para secar, ventilar o limpiar la ropa, por la posibilidad de incendio en caso de presencia de grasas o aceites.
- Se evitará que las partículas incandescentes o materiales calientes afecten a las mangueras de gases.
- Al revisar el equipo se comprobará la existencia de fugas en las mangueras, esto se realizará con agua jabonosa, no son mechero u otro tipo de llama. En caso de fuga hay que cerrar inmediatamente los grifos de las botellas.
- Se evitará el contacto del acetileno con el cobre o materiales que lo contengan.
- Se unirán las mangueras de oxígeno y acetileno con abrazaderas adecuadas que no puedan cortar las gomas.
- Se utilizarán válvulas antirretroceso de la llama en ambas mangueras de gases
- Se dispondrán extintores en la proximidad de los puestos de trabajo, los cuales deberán estar señalizados y sin obstáculos que impidan el acceso hasta ellos.
- Una vez finalizada la operación de soldadura o corte, deberemos revisar la zona de trabajo a fin de detectar posibles focos de incendios.

Protección personal.

- Pantallas de mano o cabeza en soldadura eléctrica. El grado de protección de la pantalla deberá establecerse de acuerdo con la lo especificado en la norma DIN 4647
 - Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo para protección de las extremidades superiores.
 - Mandil o chaquetón de cuero curtido al cromo para protección del tronco.
- Polainas de cuero curtido al cromo y calzado para protección de piernas y pies. Las polainas deben colocarse por dentro del pantalón para ser de desprendimiento rápido

MESA DE CORTE DE MADERA

Normas de seguridad

- La máquina estará dotada de declaración de conformidad CE.
- Se prohíbe toda manipulación de la maquina que afecte a su seguridad, y en concreto se prohíbe quitar los empujadores o carcasa protectora y del cuchillo divisor.
- Se será usada por personal experimentado.
- Se revisarán las conexiones eléctricas periódicamente para evitar el riesgo de contactos tanto directos como indirectos.
- La máquina estará firmemente asentada de manera que no se puedan producir balanceos.
- Se prestará especial atención al estado del disco que será sustituido inmediatamente en el momento en que se observe que se empieza a deteriorar.

Protección personal.

- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Guantes de serraje
- Uso de ropa de trabajo adecuada dotada de puños elásticos para evitar los atrapamientos
- Uso de botas de seguridad.
- Uso de taponos auditivos en caso de ser necesarios.

MÁQUINA ELEVADORA TELESCÓPICA.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 00264989

VISADO

Normas de seguridad.

- La máquina estará dotada de declaración de conformidad CE y tendrá las revisiones pertinentes pasadas.
- Se prohíbe expresamente cualquier modificación en la máquina y en concreto las que puedan afectar a la seguridad de la misma (corte de cabinas anti vuelco, supresión de limitadores, etc.)
- La máquina será revisada semanalmente para comprobar que todos sus elementos se encuentran en perfecto estado.
- Estará conducida por personal especialmente adiestrado para ello y contará con los permisos legalmente establecidos.
- Antes de iniciar el trabajo con la misma se comprobará el estado del terreno y se acotará la zona de trabajo de la misma
- Se cuidará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Estará equipada con señales acústicas de marcha atrás
- Se prohíbe la presencia de personas bajo la carga
- Las cargas se elevarán mediante palet o eslingas homologadas
- Se prohíbe usar la máquina para tirar de elementos fijos
- Se prohíbe usar la máquina para realizar esfuerzos laterales.
- Se prohíbe elevar a personas en el cazo o pinzas de la máquina.
- Se prohíbe elevar cargas cuando la máquina no esté perfectamente nivelada.
- En el caso de que el conductor pierda de vista la carga se colocará un ayudante que le indique la forma de hacer las maniobras con seguridad.

Protección personal

- Uso de cazado flexible para conducir.
- Uso de botas de seguridad al salir de la máquina.
- Uso de casco de seguridad al salir de la misma.

CAMIÓN BASCULANTE Y TRANSPORTE DE MATERIALES.

- Los camiones tendrán la revisión de I.T.V. pasada.
- Las maniobras dentro de la obra estarán señalizadas por un compañero
- Las cargas se llevarán de manera uniforme
- Antes de iniciar cualquier maniobra de carga y descarga se estará seguro de que el camión esté frenado
- La carga y descarga de materiales se efectuará en los sitios destinados a tal efecto.
- La caja se bajará inmediatamente después de la descarga y antes de emprender la marcha
- Se respetarán todas las normas de circulación
- Las maniobras dentro del recinto se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y dirigidas por un señalista.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y condiciones del terreno.
- El conductor del vehículo permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión
- No se estacionará o circulará a menos de 2 m del corte del terreno
- Las rampas de acceso no superarán el 20 % de inclinación

Riesgos considerados



Madrid
**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

- Choques con elementos fijos de la obra
- Vuelco por desplazamiento de la carga
- Proyección de partículas por movimiento de la carga.

Ropa de trabajo

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Calzado de calle para conducción. No se utilizarán las botas de seguridad para conducir.

CAMIÓN GRÚA.

- Antes de iniciar las maniobras de cargas y descargas el conductor se asegurará de que el freno esté echado y los gatos estabilizadores de la grúa trabajando contra el suelo
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la capacidad de carga que admite el fabricante de la grúa
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida
- Se prohíbe la permanencia bajo cargas en suspensión
- No se permitirá a nadie que se encarama a la carga ni se cuelgue del gancho
- No se utilizará la grúa para dar tirones.
- No se abandonará la grúa con carga suspendida
- Se seguirán las instrucciones del gruista
- Las rampas de acceso no superarán el 20% de inclinación
- No se estacionará o circulará a menos de 2 m del corte del terreno

Riesgos considerados

- Atropellos de personas por maniobras
- Vuelco del camión grúa
- Atrapamientos en maniobras de carga y descarga
- Golpes por objetos
- Caídas al subir y bajar de la zona de mandos.
- Desprendimiento de la carga por eslingado incorrecto

Protección personal

- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad, puntera reforzada siempre y cuando no se esté conduciendo.
- Calzado de calle para conducir
- Guantes de cuero

RETROEXCAVADORA

- Para subir o bajar utilice peldaños y asientos dispuestos para tal efecto
- No se permitirá el acceso a la retroexcavadora a personas no autorizadas
- Se utilizarán los caminos de circulación interna para desplazamientos por la obra
- No se abandonará la retroexcavadora con el motor en marcha
- No se transportarán personas en la retroexcavadora
- No se utilizará el brazo de la retroexcavadora como grúa
- Las rampas de acceso no superarán el 20% de inclinación.
- No se estacionará o circulará a menos de 2 m del corte del terreno



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

Riesgos considerados

- Vuelco por hundimiento del terreno
- Golpes a personas o cosas en el momento del giro

PEQUEÑAS HERRAMIENTAS

Normas de seguridad

- Estarán todas en posesión del marcado CE.
- Se usarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Se revisarán periódicamente y se sustituirán en caso de presentar defectos

Protección personal

- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada equipada con puños y tobilleras flexibles para evitar atrapamientos.

MEDIOS AUXILIARES

Andamios en general

- No se depositarán sobre los andamios pesos que hagan peligrar su estabilidad y capacidad portante
- No se acumulará demasiada carga ni personas en el mismo punto
- La anchura será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores
- Los andamios serán capaces para resistir una carga de 150 kg/ml
- Se procurará que la distancia entre el paramento y el andamio sea más o menos de 30 cm.
- Se asegurará que los soportes y demás elementos de sujeción garanticen su estabilidad, con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado e involuntario.

Riesgos considerados

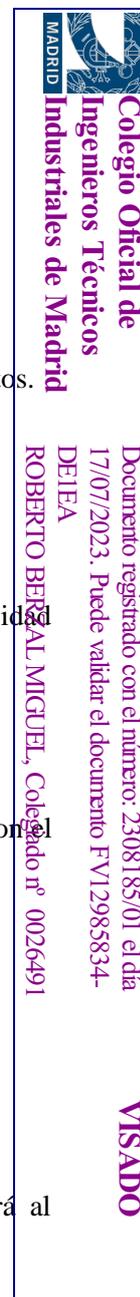
- Caídas a niveles inferiores y al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Golpes o aprisionamiento durante la operación de montaje y desmontaje del andamio

Escaleras de mano

- Antes de utilizar la escalera se asegurará su estabilidad. Si fuera necesario se sujetará al paramento superior sobre el que se apoya
- Se procurará colocar la escalera con ángulo alrededor de 75 ° con respecto a la horizontal
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas
- Para trabajos en altura superior a 3.50 m, solo se utilizarán escaleras con cinturón de seguridad
- No se utilizarán escaleras que lleven revestimientos como por ejemplo pintura, por la facilidad que ello supone para la detección de posibles defectos.

Riesgos considerados

- Caídas a niveles inferiores debido a la mala colocación de las escaleras
- Rotura de peldaños



- Deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta

Instalaciones provisionales para trabajadores

Se instalará una caseta de vestuarios provista de botiquín para primeros auxilios y extintor de incendios.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Movimiento de Tierras y explanación del terreno

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello de trabajadores	X			X				X			X		
Colisiones entre vehículos, vuelco de máquinas		X		X			X				X		
Caídas al Mismo nivel	X				X	X			X				
Atrapamientos y golpes	X				X	X			X				
Cortes por herramientas	X				X	X				X			
Sobreesfuerzos		X			X	X				X			
Ruido ambiental		X			X	X				X			
Riesgos derivado de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas	X			X		X			X				
Contactos directos con la energía eléctrica	X			X			X		X				

Replanteo y marcaje de las construcciones

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X				X	X			X				
Sobreesfuerzos		X			X	X				X			
Riesgos derivado de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas	X			X		X			X				
Cortes y golpes con herramientas manuales	X				X	X			X				

Excavación de tierras en cimentación

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al Mismo nivel	X				X	X			X				
Desprendimiento de cortes por sobrecarga del terreno	X			X			X		X				
Caídas al interior de zanjas y zapatas	X			X		X			X				
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Ruido ambiental		X			X	X				X			
Riesgos derivado de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas	X			X		X			X				
Contactos directos con la energía eléctrica	X			X			X		X				

Cimentación

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros durante operaciones de cargas y descarga	X				X	X			X				
Cortes con armaduras durante las operaciones de montaje de ferralla	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, riesgos de subir y bajar a la zona de trabajo	X			X	X		X			X			
Riesgos derivados del trabajo en condiciones de trabajo extremas	X				X	X			X				
Contactos directos con la energía eléctrica	X			X			X		X				


Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-17/07/2023.
 DEFEA
 ROBERTO BERZAL NICOLINI, Colegado nº 0026491-17/07/2023
VISADO

Estructura prefabricada

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Electrocuciones por contacto directo o indirecto		X		X	X		X				X		
Caidas al mismo nivel		X			X	X					X		
Desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa	X				X		X			X			
Golpes, cortes y choques en cabeza, manos y pies	X				X		X		X				
Pinchazo con objetos punzantes	X				X	X			X				
Quemaduras	X				X		X			X			
Explosiones o incendio por corte con soplete	X				X		X			X			
Riesgos derivados del trabajo en malas condiciones meteorológicas	X				X	X			X				
Proyección violenta de gotas incandescentes a tajos situados a niveles inferiores	X			X	X		X			X			
Proyección violenta de partículas a los ojos (derivados del trabajo con amoladoras)	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X			X				

Soleras

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a mismo nivel	X				X		X			X			
Cortes por manejo de ferralla	X				X	X			X				
Atrapamiento de miembros (montaje y desmontaje de la canaleta)	X				X	X			X				
Dermatitis	X				X	X				X			
Sobreesfuerzos		X			X	X				X			
Proyección de gotas de hormigón en cara y ojos		X			X	X			X				

Albañilería

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros durante operaciones de cargas y descarga	X				X	X			X				
Cortes con armaduras durante las operaciones de montaje de ferralla	X				X	X			X				
Caidas a distinto nivel, riesgos de subir y bajar a la zona de trabajo	X			X	X		X			X			
Riesgos derivados del trabajo en condiciones de trabajo extremas	X				X	X			X				
Dermatitis por contacto con cemento	X				X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo		X			X	X				X			
Cortes por utilización de máquina herramienta	X			X			X			X			
Afecciones a las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo		X			X		X			X			
Sobreesfuerzos		X			X	X				X			
Los derivados del uso de borriquetas andamios, etc.	X			X	X		X			X			
Ruido		X			X	X				X			
Contactos directos con la energía eléctrica	X			X			X		X				

Instalación eléctrica

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros durante operaciones de cargas y descarga	X				X	X			X				
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caidas a distinto nivel, riesgos de subir y bajar a la zona de trabajo	X			X	X		X			X			
Caída de objetos al mismo nivel		X			X	X			X				
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica	X			X			X		X				



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Instalación de Fontanería

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros durante operaciones de cargas y descarga	X				X	X			X				
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas a distinto nivel, riesgos de subir y bajar a la zona de trabajo	X			X	X		X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Quemaduras	X				X		X			X			
Proyección de Objetos	X			X	X	X			X				
Dermatitis	X				X	X				X			
Caída de objetos al mismo nivel		X			X	X			X				
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica	X			X			X		X				

Rodillo Vibrante Autopropulsado

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Atropellos	X			X			X			X			
Proyección de Objetos	X			X	X	X			X				
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica	X			X			X		X				

Vibrador de dedo para hormigón

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel	X			X	X		X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Ruidos		X			X	X				X			
Dermatitis	X				X	X			X				
Proyección de Objetos	X			X	X	X			X				
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica	X			X			X		X				

Pulidora de hormigón

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Dermatitis	X				X	X			X				
Proyección de Objetos	X			X	X	X			X				
Ruido	X				X	X			X				

Camión Hormigonera y bomba

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Vuelco del camión hormigonera	X						X			X			
Caída de personas desde el camión		X		X			X				X		

Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas	X			X			X			X			
Atropellos	X			X			X			X			
Proyección de Objetos	X			X	X	X				X			
Dermatitis	X				X	X				X			

Dobladora mecánica de ferralla

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamientos y aplastamientos de miembros		X		X			X				X		
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Golpeo con barras	X			X		X				X			
Proyección de Objetos	X			X	X	X				X			
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica	X			X			X			X			

Soldadora por arco eléctrico

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Quemaduras		X			X	X				X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Daños por radiación en los ojos		X		X	X	X					X		
Proyección de gotas incandescentes			X		X	X					X		
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica		X		X			X				X		

Soplete oxiacetilénico

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Quemaduras		X			X	X				X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Daños por radiación en los ojos		X		X	X	X					X		
Proyección de gotas incandescentes			X		X	X					X		
Explosiones	X			X				X			X		

Mesa corte de madera

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes con el disco		X		X	X		X				X		
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Abrasiones		X			X		X				X		
Emisión de polvo de madera		X			X	X				X			
Ruido		X			X	X				X			
Rotura del disco de corte por calentamiento	X			X				X			X		
Atrapamientos		X			X		X				X		
Proyección violenta de partículas	X				X		X			X			
Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica		X		X			X				X		

Máquina elevadora telescópica

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Rotura de elementos de suspensión	X			X	X			X			X		
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Vuelco por mal firme en el terreno	X			X				X			X		
Caída de objetos a distinto nivel	X			X	X	X			X				

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Atropellos	X			X		X			X				
Ruido	X				X	X			X				

Camión basculante y transporte de materiales

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropellos		X		X			X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Caída de cargas	X			X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel desde la caja	X			X			X			X			
Proyección de partículas		X			X	X			X				
Atrapamientos con la carga	X				X		X			X			
Choques entre vehículos	X			X		X			X				
Vuelco del camión por fallo del firme	X			X			X			X			

Camión grúa

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropellos		X		X			X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Caída de cargas suspendidas	X			X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel desde la caja	X			X			X			X			
Proyección de partículas		X			X	X			X				
Atrapamientos con la carga	X				X		X			X			
Choques entre vehículos	X			X		X			X				
Vuelco del camión por fallo del firme	X			X			X			X			

Retroescavadora

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropellos	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Inhalación de gases tóxicos	X			X			X			X			
Caída de cargas	X			X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel desde la cabina	X			X			X			X			
Ruido		X			X	X				X			
Vibraciones		X		X		X				X			
Proyección violenta de fragmentos del terreno	X				X	X			X				
Desplome de paredes adyacentes a la excavación	X			X		X			X				
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	X				X		X			X			
Choques entre vehículos	X			X		X			X				
Vuelco de la máquina por fallo del firme o cazo excesivamente cargado	X			X			X			X			

Pequeña herramienta

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Caída de cargas	X			X	X		X			X			
Ruido		X			X	X				X			
Vibraciones		X		X		X				X			
Proyección violenta de fragmentos del terreno	X				X	X			X				
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	X				X		X			X			
Golpes quemaduras y cortes producidos por la propia maquinaria		X			C	X				X			

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
VISADO
 DEFEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0025491

Andamios en general

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X			X			
Caída de cargas	X			X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel desde el andamio	X			X			X			X			
Desplome del andamio	X			X			X			X			
Vértigos y pérdidas de estabilidad	X				X		X			X			

Escaleras de mano

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	C	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos	X				X	X				X			
Deslizamiento de la escalera	X			X			X			X			
Perdida de estabilidad por llevar cargas en el ascenso o descenso	X			X			X			X			
Caídas a distinto nivel desde la escalera	X			X			X			X			
Golpes a otros operarios al manipular la escalera	X			X	X	X			X				
Desplome de la escalera	X			X			X			X			
Vértigos y pérdidas de estabilidad	X				X		X			X			

DURACIÓN DE LA OBRA Y CALCULO DE TRABAJADORES.

- * Duración prevista de la obra: 2 Meses
- * Número medio de trabajadores: 4 trabajadores
- * Número aproximado de jornadas: 176

DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS.

Atendiendo a lo especificado en el Anexo IV “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras” en sus puntos 15 y siguientes, como en ciertos tipos de trabajos que se realizarán en la obra los trabajadores deberán llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios serán prefabricados en caseta de obra de 2x5 m.y 2.50 m de altura. En la citada caseta de obra se dispondrá de espacio suficiente para que los trabajadores puedan colocar su ropa y bancos y asientos con respaldo donde puedan descansar en caso de ser necesario. Se podrá evitar la colocación de la citada caseta si se habilita en la fábrica una zona destinada a vestuarios de dimensiones iguales o superiores a las anteriormente indicadas.

Para que los trabajadores puedan asearse después del trabajo se dispondrá una caseta prefabricada dotada de lavabo, e inodoro. Se podrá evitar colocar esta caseta en el caso de que se habilite un aseo de los existentes en la fábrica para este uso.

DISPOSICIONES VARIAS.

Los Accesos y el perímetro de la obra se vallarán con valla metálica de 2 m de altura con cuadrículas 150x150 de cuatro milímetros de diámetro o superior apoyadas sobre pies derechos de tubo de acero galvanizado de 50 mm de diámetro. En los Accesos a la obra se colocarán las señalizaciones reglamentariamente exigidas y detalladas en la documentación gráfica adjunta.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA
 ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491
VISADO

PRIMEROS AUXILIOS.

Dado el tamaño de la obra y el número de trabajadores así como la cercanía del centro médico de la localidad y del hospital general de Segovia no se considera oportuno dotar a la misma de local para primeros auxilios; no obstante se dispondrá en lugar debidamente señalizado y fácilmente accesible desde todos los puntos de la obra de un botiquín equipado para poder llevar a cabo pequeñas curas. El mismo estará equipado con:

- Alcohol de 96°
- Agua oxigenada
- Algodón
- Tiritas
- Vendas
- Antisépticos
- Paracetamol
- Tubo de crema para las quemaduras
- Tijeras
- Esparadrapo

El botiquín estará en lugar limpio y en buen estado de conservación, periódicamente se revisarán los elementos para cuidar que no estén caducados. En caso de que algo caduque o se use deberá ser reemplazado inmediatamente de manera que el botiquín esté siempre preparado para cualquier emergencia.

En el exterior del botiquín se colocará un cartel con los teléfonos siguientes:

- Centro de salud de guardia más cercano
- Centro hospitalario más cercano
- Mutua de accidentes (Servicio 24 h)
- Guardia Civil
- Bomberos
- Dirección Facultativa
- Coordinador de Seguridad y Salud.



Colégio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

NORMATIVAS Y LEGISLACIÓN APLICABLES A LA OBRA.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. “Ley de prevención de riesgos laborales”
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre “En el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción”
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero “Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención”
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril “Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril “sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas en los lugares de trabajo”
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril “sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores”.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio “que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo”.
- Real Decreto 773/1997 de 18 de julio “sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”.
- Orden Ministerial de 9 de marzo “Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Real Decreto 1435/1992 “sobre condiciones de seguridad en máquinas.
- Normas Técnicas Reglamentarias: “Cascos de seguridad no metálicos” BOE 30-12-74, “Protectores auditivos BOE 1-9-75, “Pantallas para soldadores” BOE 2-9-75, “Guantes aislantes de la electricidad” BOE 3-9-75, “Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos” BOE 12-2-80, “Equipos de protección personal de vías respiratorias” BOE 6-9-75, “Filtros mecánicos” BOE 8-9-75, “Mascarillas autofiltrantes” BOE 9-9-75, “Cinturones de seguridad” BOE 17-7-77, “Gafas de montura universal de protección contra impactos” BOE 17-8-78, “Oculares de protección contra impactos” BOE 9-9-78, Oculares filtrantes para pantallas para soldadores” BOE 7-2-79, “Cinturones de suspensión” BOE 16-3-81.

CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Condiciones generales

Se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso, Dichos equipos deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

Tendrán la marca “CE”

Todo equipo de protección individual que esté deteriorado o roto deberá ser retirado y reemplazado de inmediato



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DEIEA
ROBERTO BERZAINA
INGENIERO COLABORADOR n° 0026491

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO

Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para su utilización.

Botas de PVC impermeables

Unidad de par de botas de seguridad fabricadas en PVC o goma, de media caña. Varias tallas con talón y empeine reforzado. Con plantilla contra el sudor y suela dentada.

Se utilizarán en toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en fases de movimiento de tierras, cimentación y similares.

Las utilizarán obligatoriamente los maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina. Los empleados de excavación y cimentación. Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa si desean caminar por los citados terrenos.

Botas de seguridad de loneta reforzada con suela de goma o PVC.

Unidad de botas de seguridad, comercializados en varias tallas. Fabricadas en piel dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión, plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos. Ajustable mediante cordones. Con marca CE0198.EN345

Se utilizarán en la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Está obligado a utilizarlas todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior, oficiales y ayudantes que manejen, conformen o monten ferralla. Oficiales, ayudantes que manejen, conformen, monten encobrados o desencofren. El encargado, personal de mediciones, dirección facultativa y visitas, durante estas fases.

Casco de seguridad

Unidad de casco de seguridad con arnés de adaptación y cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. Con marca CE95, EN 397:1.994. 53-62 cm.

Se utilizará desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza. Se excluyen los interiores de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores, oficinas e interior de cabinas de maquinaria.

Están obligados a utilizarlos todo el personal en general contratado por la empresa principal, subcontratas y autónomos si los hubiese. Se exceptúa por carecer de riesgo evidente y solo en fase de terminación, a los pintores. Lo usarán también todo el personal de oficinas, dirección facultativa, visitas, etc, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Cinturón de seguridad.

Unidad de cinturón de seguridad para trabajos estáticos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero. Cuerda fijadora regulable de poliamida,



Madrid
Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
RODRIGO SERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO

de 14 mm de diámetro, con tubo protector de PVC transparente y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE-0159.

El cinturón se utilizará en cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura, y estarán obligados a utilizarlo todos los operarios que deban realizar trabajos estáticos con riesgo de caída de altura.

Arnés de seguridad anticaída.

Unidad de cinturón de seguridad contra caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables mediante hebillas rápidas. Enganches en el dorsal y esternal. El cinturón tiene dos enganches laterales y riñonera textil cómoda. Con marca CE y según norma EN-361 y EN-358

El arnés se utilizará por todos los trabajadores que ejecuten trabajos con riesgo de caída desde altura.

Bolsa portaherramientas.

Bolsa portaherramientas fabricada en cuero cromo de fácil enganche al cinturón. Con marca CE.

Se utilizará en toda la obra en la realización de trabajos que requieran un mínimo herramientas y elementos auxiliares. Y estarán obligados a usarla todos los instaladores general.

Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.

Unidad de gafas de seguridad anti- impactos en los ojos. Fabricadas en modelos panorámicos que evitan la distorsión óptica, ajustables a la cabeza con bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE 93. EN 166.

Se utilizarán en cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo arrancando partículas. Y estarán obligados a utilizarlas todos los trabajadores sujetos al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

Pantallas de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica y oxicorte.

Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica y oxicorte, dotada de un doble filtro uno neutro contra los impactos y otro contra las radiaciones, resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, certificado EN-175.

Las pantallas se utilizarán en toda la obra por parte de los oficiales de soldadura eléctrica y oxicorte al realizar sus tareas específicas.

Gautes de nitrilo.

Unidad de par de guantes con revestimiento de nitrilo sobre soporte textil. Fabricados de una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas.... Comercializados en varias tallas. Con marca CE95 N650.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERNAL MIGUEL, Colegado nº 00264916

VISADO

Los guantes se usarán en todo el recinto de la obra, en los trabajos de hormigonado, curado de hormigones, pinturas... Los utilizarán los oficiales y ayudantes cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, etc. También los albañiles en general.

Guantes tipo soldador largo.

Unidad de par de guantes todo tenerizo de serraje crupon vacuno al cromo. Forrado interiormente en la palma y pulgar de tejido NOMEX. Marca CE950072. Norma EN388 Y EN420, EN 407 y EN348. Resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarró, a la perforación, resistencia al fuego, al calor de contacto y resistencia a las proyecciones de meta fundido.

Se utilizará en los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o de carga y descarga, transporte a brazo y hombro. Estarán obligados a utilizarlos los oficiales y ayudantes que realicen soldadura eléctrica y oxicorte, trabajos de carga y descarga y transporte a brazo de objetos.

Guantes de serraje.

Unidad de guante de palma, nudillos y uñeros de serraje crupón vacuno. Dorso y puño en tejido de algodón, forrado interiormente en la palma. Con marca CE9500072, norma EN388 y EN 420 resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarró y a la perforación.

Estos guantes se usarán en todo el recinto de la obra por parte de los oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Trajes de trabajo.

Unidad de mono de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de cremallera central. Fabricados en algodón 100x100, en color azul. Con marca CE.

Los trajes de trabajo se utilizarán en toda la obra y por todos los trabajadores de la obra.

Traje impermeable de PVC a base de chaquetilla y pantalón.

Unidad de traje impermeable para trabajar. Conjunto de lluvia impregnado de PVC, en las dos caras, cosido y soldado. Chaqueta con capucha fija y cordón de ajuste, cierre de cremallera, mandas ranglán con puños elásticos interiores, un bolsillo plano con solapa. Pantalón con cordón ajustable en la cintura, un pasamanos y bragueta. Con marca CE93. EN304.

Estos trajes se emplearán en toda la obra y serán utilizados por los trabajadores cuando realicen trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BRUNZEL MIGUEL, Colegado nº 066691

VISADO

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA, JUNTO CON LAS NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.

Será desmontada de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva.

Andamios de seguridad

Las características y la colocación de los andamios de seguridad son los especificados anteriormente.

Extintores de seguridad.

Los extintores a instalar en la obra son de capacidad de 6 dm³. Dichos extintores cumplen el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

El mantenimiento de los extintores se realizará por al empresa mantenedora contratada de manera que periódicamente serán revisados y retimbrados adecuadamente.

ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE.

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios que contenga: alcohol, agua oxigenada, algodón, tiritas, vendas, antisépticos, paracetamol y tubo de crema para las quemaduras. Dicho botiquín permanecerá en un lugar de fácil acceso para todos, limpio, en buen estado de conservación y se repondrá de inmediato lo consumido.

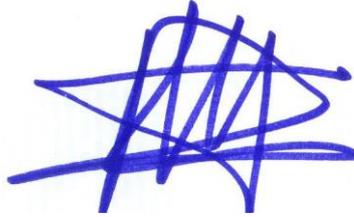
Así mismo se incluye en el botiquín un panel explicativo con las normas de actuación a seguir en caso de heridas superficiales, heridas profundas, heridas muy sangrantes, quemaduras, golpes o contusiones.....

Se facilita también el teléfono de la mutua de accidentes, disponible las 24 h del día en el que se le informará de las instrucciones a seguir en caso de accidente. En caso leve y en este mismo teléfono se les informará del centro asistencial más próximo. En caso grave la mutua se encargará de coordinar los servicios de ambulancia y hospital más cercano al que deberá ser conducido.

CONCLUSIÓN.

Mediante este estudio de seguridad y salud se trata de conseguir que quede definida la obra completa, cumpliendo la misión para la que fue encargada.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Roberto BERZAL MIGUEL
Col. nº 26.491 Madrid

 Madrid Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491	VISADO
--	--	---------------

DIRECCIONES Y TELÉFONOS PARA CASO DE ACCIDENTES

ACCIDENTE LEVE:

Centro de salud de CUELLAR con número de teléfono **921-14-08-20**

ACCIDENTE GRAVE:

Telefonar la mutua al telefono

Urgencias Sanitarias **112**

GUARDIA CIVIL:

062

BOMBEROS:

921-42-22-22

DIRECCIÓN FACULTATIVA:

Roberto BERZAL MIGUEL 666-42-41-93

CORRDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD:

El mismo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MADRID

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

SE DESIGNA A D., con

D.N.I.

Para ocuparse de las **labores de protección y prevención de riesgos profesionales**, descritas en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LEY 31/1995 de 8 de noviembre

Conforme:

D.....



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

SE DESIGNA A D. con

DNI N°

Para ocuparse de las **labores de protección y prevención de riesgos profesionales**, descritas en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LEY 31/1995 de 8 de noviembre, siempre y cuando no se encuentre en la obra

D.....

Conforme:

D.....



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-DEIEA

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

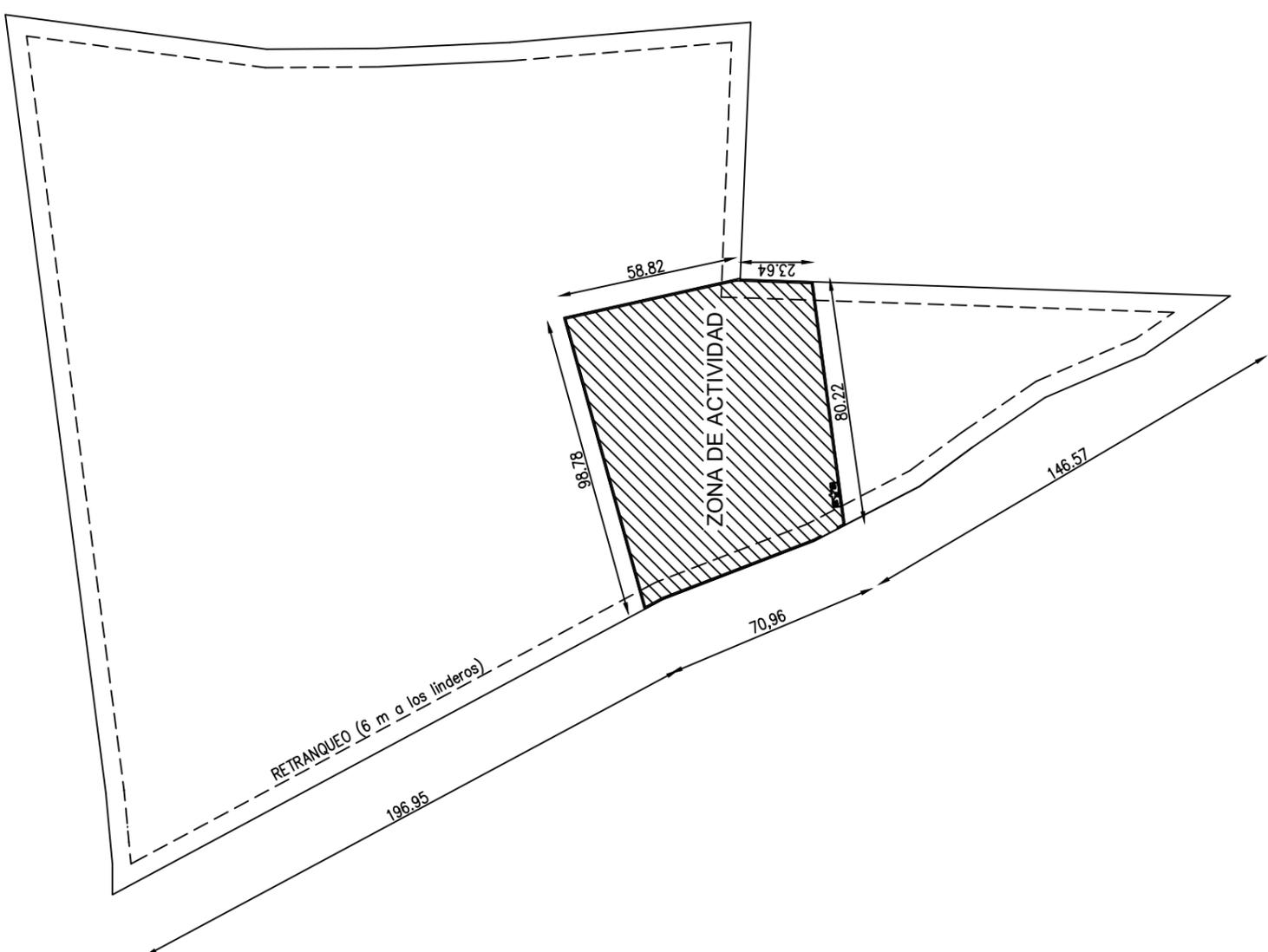
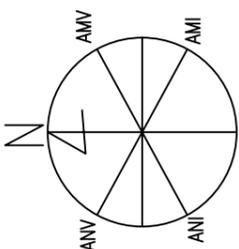
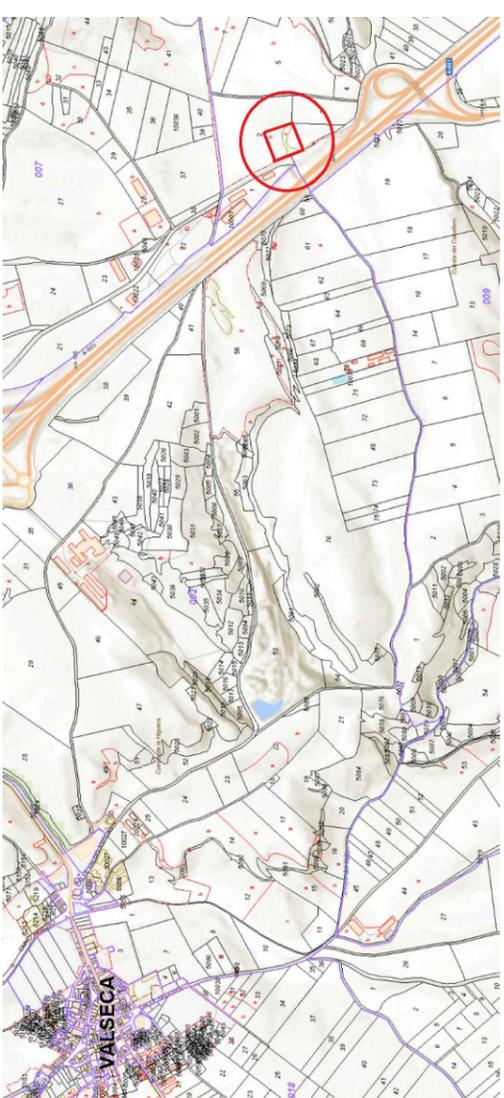


**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2308185/01 el día
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
DEIEA
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

VISADO

PLANOS



PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD PARA EXPOSICIÓN Y VENTA DE MAQUINARIA, CASSETAS, CONTENEDORES Y OTROS EN VALSECA (SEGOVIA)

Promotores: **CARMA OCASIÓN, s.l.**



BERMARAZ



Autor: **ROBERTO BERZAL MIGUEL**
Col nº 26.491 de del COGITI de Madrid
Segovia, julio 2023

ESCALA:

ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegiado nº 0026491

E/S

SH/EA

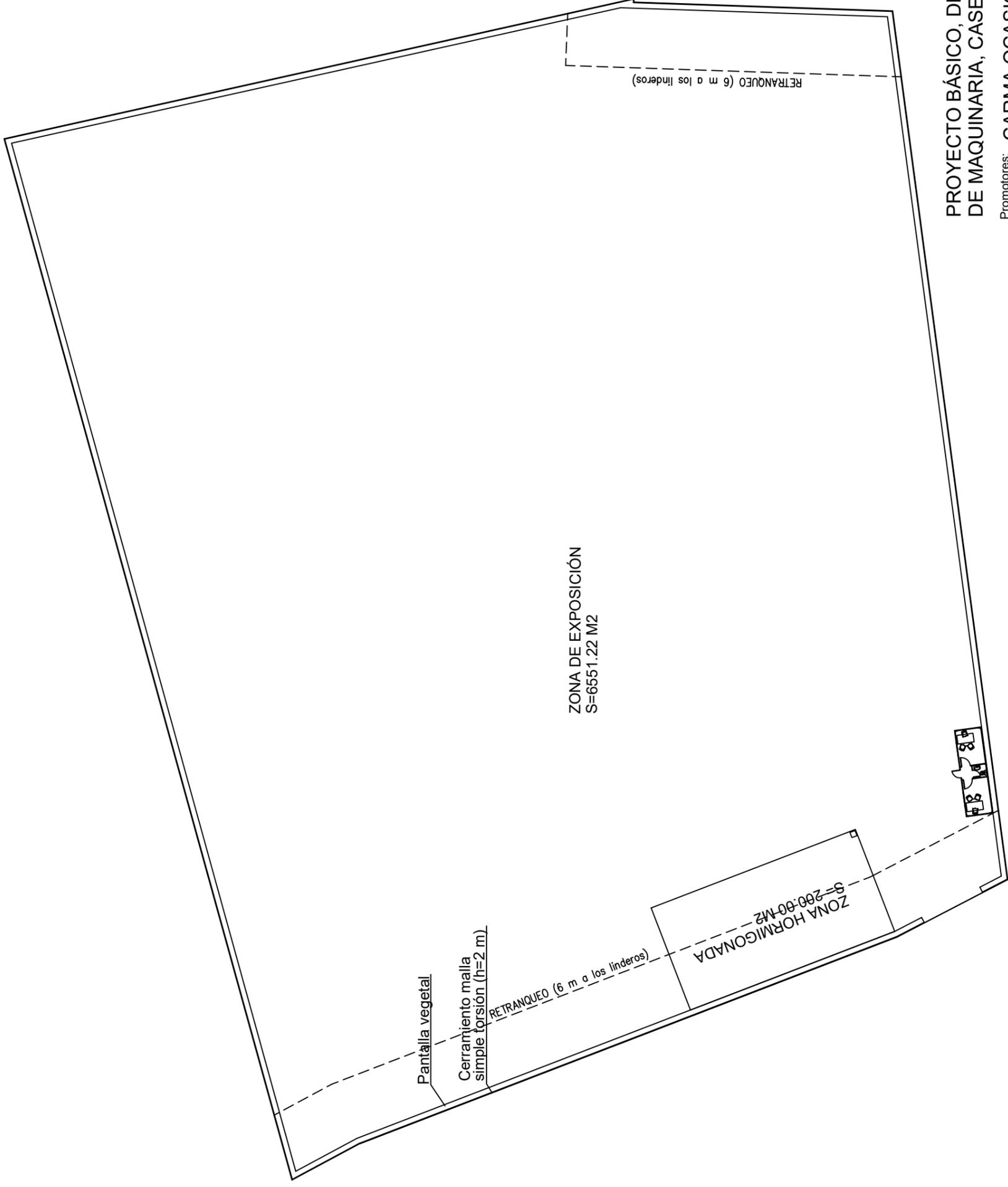
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-
Documento registrado con el número 2308185701 el día

VISADO

PA

CONDICION Y EMPLAZAMIENTO

1



PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD PARA EXPOSICIÓN Y VENTA DE MAQUINARIA, CASETAS, CONTENEDORES Y OTROS EN VALSECA (SEGOVIA)

Promotores: **CARMA OCASIÓN, s.l.**



BERMARAZ



Autor: **Roberto BERZAL MIGUEL**
 Col nº 26.491 de del COGITI de Madrid
 Segovia, julio 2023

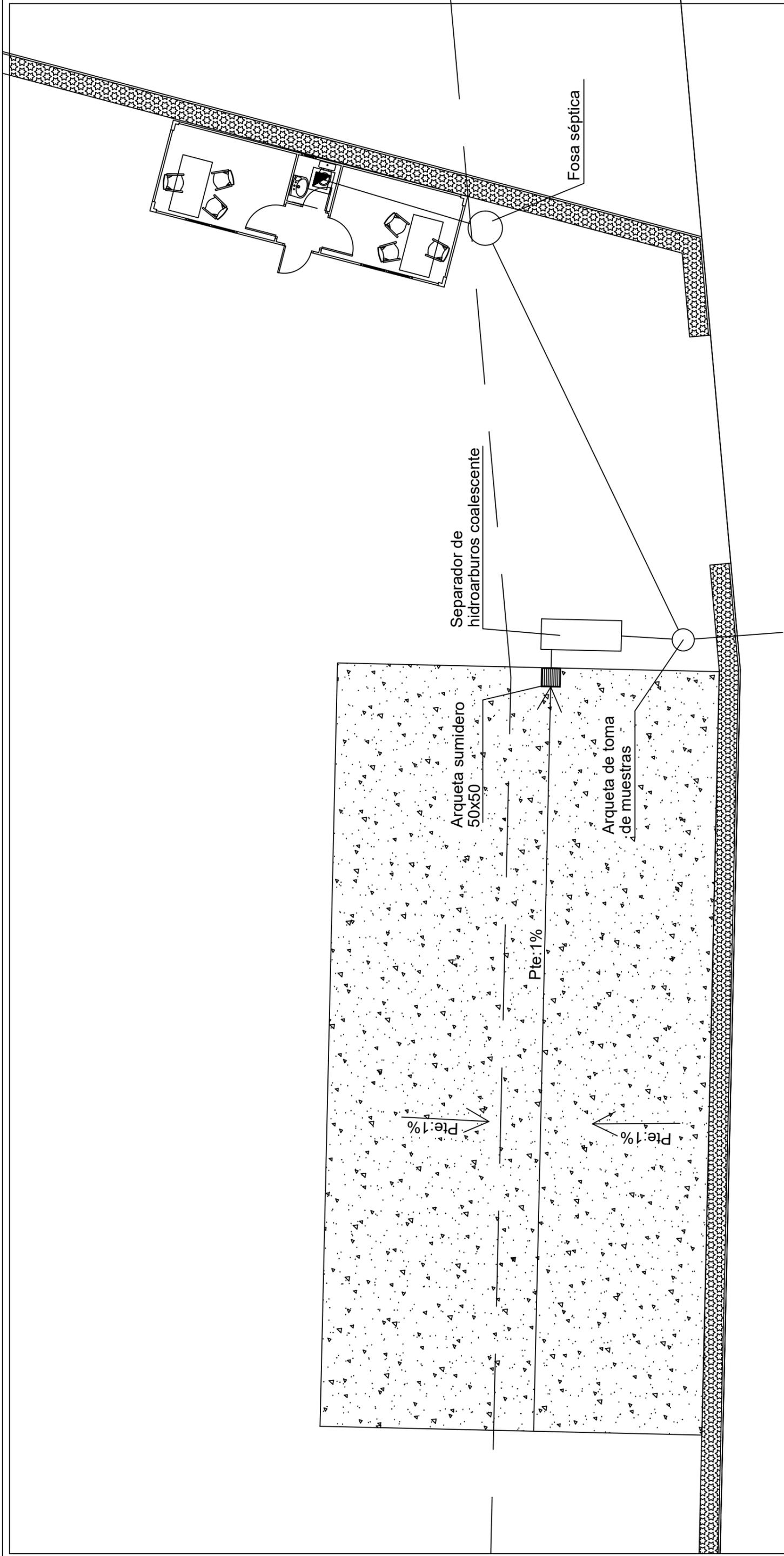
ESCALA:

PROYECTUACIÓN DE LAS ZONAS

2


 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 052/17117
 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO



PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD PARA EXPOSICIÓN Y VENTA DE MAQUINARIA, CASSETAS, CONTENEDORES Y OTROS EN VALSECA (SEGOVIA)

Promotores: CARMA OCASIÓN, s.l.



BERMARAZ



Autor: Roberto BERZAL MIGUEL
Col nº 26.491 de del COGITI de Madrid
Segovia, julio 2023

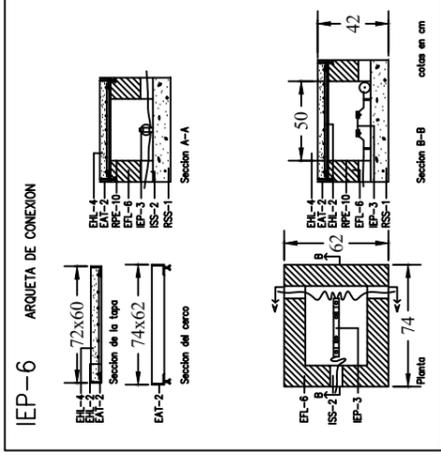
ESCALA:

ENTO



Documento registrado con el número 2308185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-17/07/2023
ROBERTO BERZAL MIGUEL, Colegado nº 0026491

VISADO



LEYENDA

EAT-2 PERIL DE ACERO LAMINADO.
 LOSA SOLDADA A LA MALLA Y CERCO FORMADO POR PERIL DE ACERO LAMINADO L.37.
 CON PASTILLAS DE ANCLAJE EN CADA UNO DE SUS ANGULOS.

EFL-6 MERO ANCLAJE DE 11 CM DE ESPESOR, DE LABILLO MIZDO R-100 KG/CM², CON EN-
 TAS DE MORTERO M-40 DE ESPESOR 1 CM.

EHL-2 FABRILLA FORMADA POR REINFORZO DE Ø3 MM, CADA RCM.

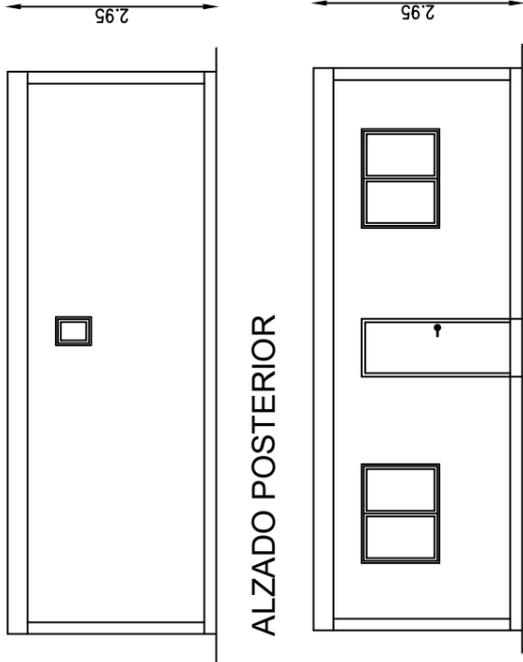
EHL-4 LOSA DE FORMACIÓN DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 17,7 KG/CM².

RF-1 PUNTO DE PUESTA A TIERRA AL QUE SE SOLDARÁ EN UNO DE SUS EXTREMOS EL CABLE
 DE LA CONEXIÓN ENTERRADA Y EN EL OTRO, LOS CABLES CONDUCTORES DE LAS LÍNEAS
 PRINCIPALES DE BAJA VOLTAJE DEL EDIFICIO.

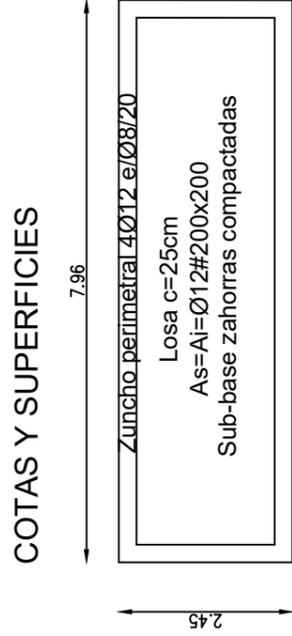
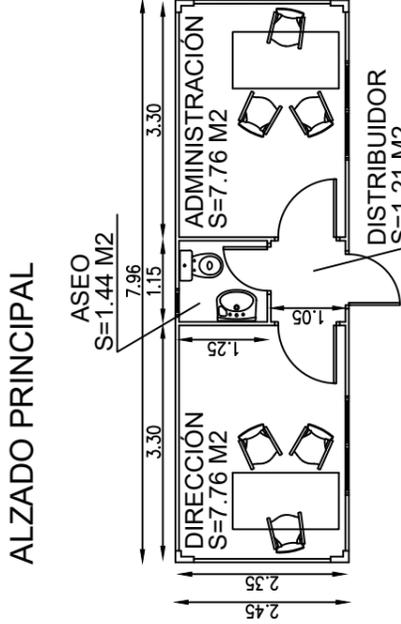
RS-2 TUBO LLEERO DE FIBROCEMENTO DE Ø 60 MM.

RFS-2 REINFORZO CON MORTERO 1:3.

RS-1 SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 100 KG/CM².



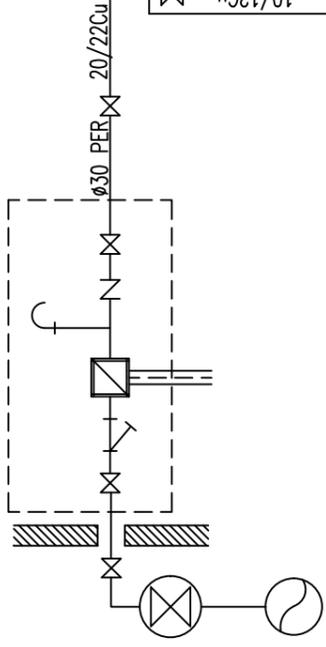
ESTADO ACTUAL	
SUPERFICIE ÚTIL	
Planta baja:	
Administración	7,76 m ²
Asso	1,44 m ²
Dirección	7,76 m ²
Distribuidor	1,21 m ²
Total	18,17 m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	18,17 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Planta baja:	
DIRECCIÓN	19,53 m ²
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	19,53 m²
OCCUPACIÓN DEL SOLAR ACTUAL	
Superficie ocupada	19,53 m ²
Superficie de la parcela	58,767,00 m ²
OCCUPACIÓN DE LA PARECELA	0,03 %



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE CONTROL	RESISTENCIA DE CALCULO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE SEGURO (N/mm ²)
RESTO DE OBRAS	HA-25/18/40/ACE	Estándar	Estándar	1,5	16,6	3
CIMEN Y MURDOS	HA-25/18/40/ACE	Estándar	Estándar	1,5	16,6	3
COEF. MINIMA	275 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMA	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					10 ⁻³
COEF. MINIMO	100 kg/m ³					10 ⁻²
COEF. MAXIMO	400 kg/m ³					

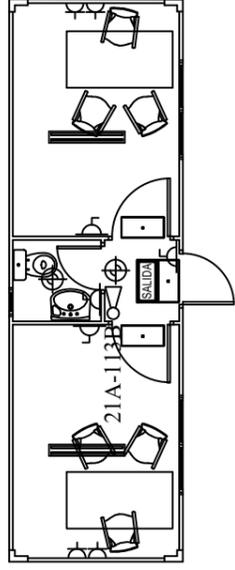
Pieza	Denominación
(A)	Pieza de Injerto de 2 sectores, con derivación roscada, para red de distribución de Fundición Dúctil
(B)	Pieza de Injerto de 3 sectores, con derivación roscada, para red de distribución de Otros Materiales
(C)	Pieza de Toma, con derivación roscada y enlace a Tubería de Polietileno
(D)	Banda de Señalización Canal de Isabel II
(E)	Tubería de Polietileno
(F)	Armario Prefabricado para conjunto de medida
(G)	Arqueta Integral
(H)	Manguito Electroaleable de Polietileno
(I)	Tubo Protector
(L)	Prolongador de Cuadrado



ESQUEMA DE PRINCIPIO DE FONTANERÍA

LEYENDA

	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
	PULSADOR MANUAL DE ALARMA
	EXTINTOR
	SIRENA DE ALARMA
	CENTRALITA DE INCENDIOS
	DETECTOR DE HUMOS
	PLACA FOTOLUMINISCENTE UNE23034



PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

DIAMETRO TUBO EN SUPERFICIE O EMPOTRADO EN INSTALACIONES INTERIORES

SECCION CONDUC.	3	5	6	8	10	13	15	18	20	25	30	35
1.5	16	20	20	20	25	25	25	32	32	32	40	40
2.5	20	20	20	25	25	32	32	32	40	40	40	50
4	20	25	25	25	32	32	32	40	40	40	50	50
6	25	32	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50
10	25	32	32	32	40	40	40	40	40	50	50	63
16	32	40	40	40	40	40	50	50	50	50	63	75
25	40	50	50	50	50	50	50	63	63	63	75	90
35	40	50	50	50	50	63	63	63	75	75	90	90
50	50	63	63	63	63	63	75	75	90	90	90	90
70	63	63	63	63	63	75	75	90	90	90	90	90
95	63	75	75	75	75	75	90	90	90	90	90	90

NOTAS: (ITC-BT-21)

- Los tubos cumplirán las siguientes normas UNE:
 - * UNE-EN 50.086-2-1: Sistemas de tubos rígidos.
 - * UNE-EN 50.086-2-2: Sistemas de tubos curvables.
 - * UNE-EN 50.086-2-3: Sistemas de tubos flexibles.
 - * UNE-EN 50.086-2-4: Sistemas de tubos enterrados.
- Instalación y colocación de los tubos:
 - * El trazado de las canalizaciones se hará vertical u horizontalmente
 - * En las uniones no se producirá merma en el grado de protección.
 - * Los rígidos curvables se podrán unir en caliente si se cubre la junta
 - * Las curvas no producirán reducción en la sección y se ejecutarán de acuerdo con la norma UNE-EN 50.086-2-2
 - * Se colocará un registro como mínimo cada 15 m y no se realizarán conexiones entre conductores, se realizarán en el interior de cajas de material aislante no propagador de la llama. La profundidad de la caja será 1,5 veces el diámetro del tubo mayor y de 40 mm como mínimo, el lado menor será de 60 mm.

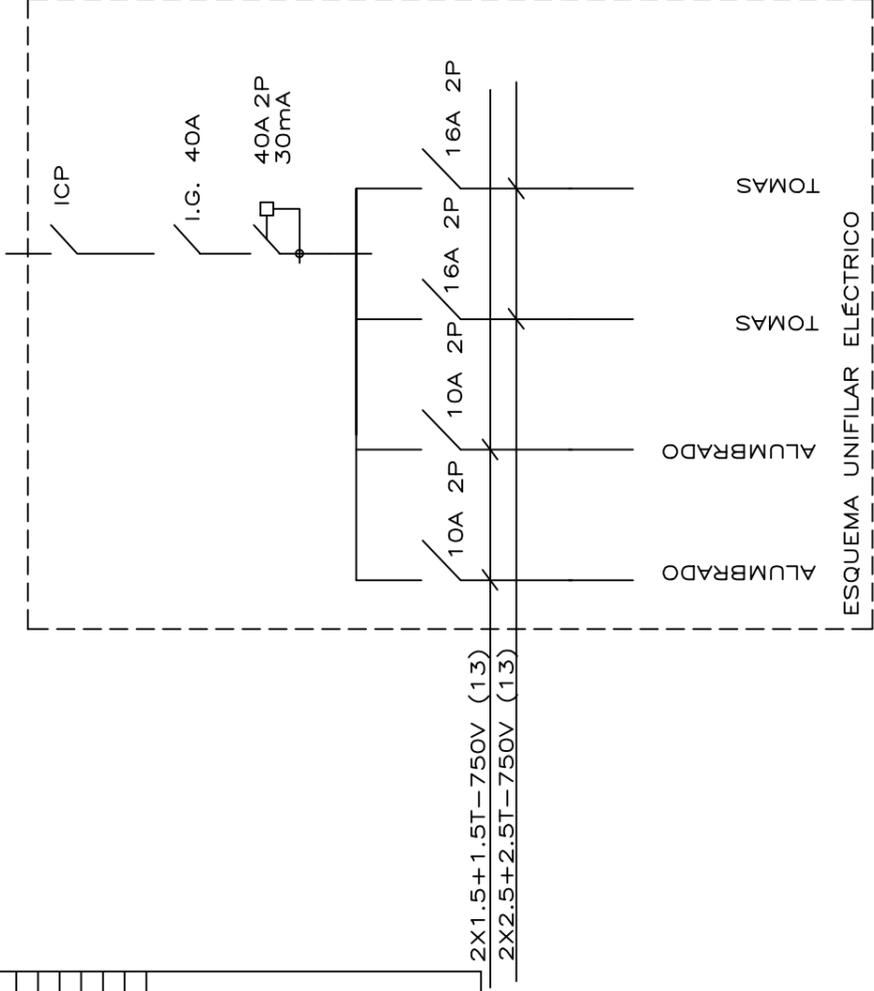
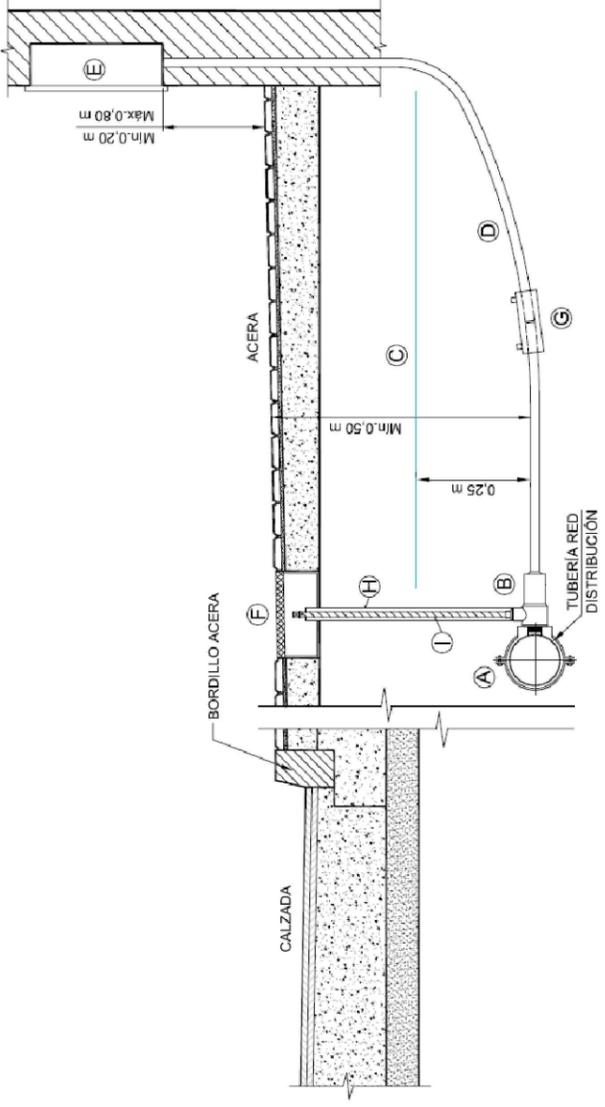
CABLES A EMPLEAR

TIPO DE INSTALACIÓN.	TIPO DE CONDUCTOR.
Línea. Gral. Alm.	RZ1-K-0/61 kV
Der. Indiv. y Centrl. Contad.	ES071-K-450/750
Zonas comunes pub. conc.	ES071-K-450/750
Zonas com. no pub. conc.	H07V-R (-U)
Instalac. interiores	H07U-R (-U)
Loc. húmedo o mojado.	DN-F 06/1 kV
Alumb. exterior (Luminaria)	H07RN-F 450/750
Alumb. exterior (Canaliz.)	VV-K 06/1 kV
	RV-K 06/1 kV

LEYENDA

ELECTRICIDAD...

	CONTADOR
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
	CAJA GENERAL DE PROTECCION
	LÍNEA DE INSTALACION INTERIOR
	INTERRUPTOR COLOCADO
	CONMUTADOR COLOCADO
	BASE ENCHUFE 10/16 AMP.
	BASE ENCHUFE 25 AMP.
	PUNTO LUZ INCANDESCENCIA
	APLIQUE PARED
	PANTALLA 2x58 W
	CAJA TOMA TELEFONO COLOCADA
	TOMA CORR. INDUSTR. MONOFASICA
	TOMA CORR. INDUSTR. TRIFASICA



PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD PARA EXPOSICIÓN Y VENTA DE MAQUINARIA, CASSETAS, CONTENEDORES Y OTROS EN VALSECA (SEGOVIA)

Promotores: CARMA OCASIÓN, s.l.



BERMARAZ



Autor: Roberto BERZAL MIGUEL
Col nº 26.491 de del COGITI de Madrid
Segovia, julio 2023

ESCALA:
ROBERTO BERZAL MIGUEL

Ingenieros Técnicos
CASELA
Ingenieros de Madrid

SERVICIOS - INSTALACIONES

5

Documento registrado con el número 2306185/01 el día 17/07/2023. Puede validar el documento FV12985834-

VISADO